



HUMBOLDT



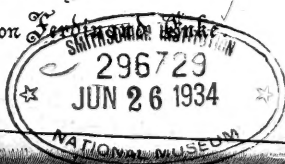
Monatschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von
Prof. Dr. G. Krebs.

Januar 1884.

Stuttgart.

Verlag von F. Neumann, Neudamm.



Mitarbeiter.

Prof. Dr. Achy in Bern. Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Balling in Pribram. Privatdozent Dr. Balzer in Zürich. Dr. J. van Bebbler, Abteilungsvorstand der Seewarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Behrens in Halle a. d. S. Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Bernstein in Halle a. d. S. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau. Prof. Dr. Bopp in Stuttgart. Projektor Dr. M. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Chavanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg. Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Innsbruck. Prof. Dr. Dames in Berlin. Dr. Emil Deckert in Dresden. Prof. Dr. Dippel in Darmstadt. Prof. Dr. Dölter in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Edelmann in München. Ingenieur Ehrhardt-Horte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Dr. H. Engelhardt in Dresden. Prof. Dr. Falck in Kiel. Prof. Dr. H. Fischer in Freiburg i. B. Prof. Dr. Fleck in Dresden. Prof. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freytag in Halle a. d. S. Prof. Dr. H. v. Fritsch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Th. Fuchs in Wien. Prof. Dr. Gerland in Strassburg. Dr. Seyler, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Göppert in Breslau. Prof. Dr. Götte in Rostock. Dr. Edm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Prof. Dr. Graber in Czernowitz. Prof. Dr. H. Gretschel in Freiberg i. S. Prof. Dr. Günther in Ansbach. Prof. Dr. Hallier in Jena. C. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Dr. Walter Hoffmann in Leipzig. Prof. Dr. Hartig in München. Dr. Hartwig, Assistent a. d. Sternwarte in Strassburg. Medizinalrat Dr. Hedinger in Stuttgart. Dr. Fr. Heinke in Oldenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Henrich in Wiesbaden. Dr. Hermes, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. H. Hess in Hannover. Prof. Dr. Hilger in Erlangen. Prof. Dr. Ferd. v. Hochstetter in Wien. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hohl in Bamberg. Hofgarteninspektor Jäger in Eisenach. H. Jordan, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. Haemmerer in Nürnberg. Reg.-Baumeister Heller in Berlin. Dr. F. Hinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Klunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Knauer in Wien. Dr. K. Kolt in Schwanheim a. M. Prof. Dr. v. Kraft-Ebing in Graz. Direktor Dr. Krumme in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landais in Münster i. W. Prof. Dr. v. Lasaulx in Bonn. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leuckart in Leipzig. Prof. Dr. L. Liebermann in Budapest. Prof. Dr. Liebreich in Berlin. Dr. Jul. Lippert in Berlin. Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. Lorscheid in Cuxen. Prof. Dr. W. Lessen in Königsberg. Dr. Ludwig in Pontrefina. Privatdozent Dr. Magnus in Breslau. Prof. Dr. Melde in Marburg i. H. Prof. Dr. F. Mühlberg in Marau. Prof. Dr. Neesen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Dr. Petersen, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Pisko in Wien. Prof. Dr. Prantl in Schaffenburg. Prof. Dr. Pück in Halle a. d. S. Prof. Dr. Joh. Ranke in München. Prof. Dr. Rees in Erlangen. Prof. Dr. Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. C. Reihert in Freiburg i. B. Prof. Dr. P. Reis in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Karl Ruß in Berlin. Prof. Dr. Samuel in Königsberg. Prof. Dr. Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaaffhausen in Bonn. Dr. Schauf, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. C. Schulz in Berlin. Ingenieur Th. Schwarze in Leipzig. Generalmajor von Senklar in Innsbruck. Kreisarzt Dr. C. Spamer in Lauterbach i. Oberhessen. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Tashenberg in Halle a. d. S. Major a. D. von Trölisch in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzogl. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. A. Vogel in München. Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien. Dr. J. F. Weinland in Göttingen. Prof. Dr. F. Weiss in Darmstadt. Privatdozent Dr. J. C. Weiss in München. Prof. Dr. Wernich in Berlin. Dr. Th. Weyl in Berlin. Prof. Dr. P. Wiedersheim in Freiburg i. B. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Willner in Aachen. Prof. Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Zsch in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Zöllner in Wien. Prof. Dr. Zuckerlandl in Graz.

Die unterzeichnete Verlagshandlung erlaubt sich wiederholt anzuzeigen, daß sie auch für den zweiten Jahrgang des „Humboldt“

Geschmackvolle Einbanddecken

in dunkelgrüner Leinwand mit Gold- und Schwarzpressung hat anfertigen lassen. Die Decke ist zu beziehen zum Preis von M. 1. 80. durch jede Buchhandlung.

Stuttgart, im Dezember 1883.

Serdinand Ente,
Verlagsbuchhandlung.

HUMBOLDT



Monatsschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von

Prof. Dr. G. Krebs.

Dritter Jahrgang.

Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

1884.

Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner.



Inhalts-Verzeichnis.

Original-Aufsätze.

	Seite
Privatdocent Dr. Hugo Magnus: Die Farbenempfindung des Kindes	1
Prof. Dr. C. Vommel: Sichtbare Darstellung der ultraroten Strahlen. (Mit Abbildung)	5
Prof. Dr. R. Wiedersheim: Ueber die mechanische Aufnahme der Nahrungsmittel in der Darmschleimhaut. (Mit Abbildungen)	7
Prof. Dr. G. Krebs: Glühlichtlampen. (Mit Abbildungen)	10
Dr. C. Zeissel: Die Schwefelmetalle	14
Dr. Fr. Höfer: Neue Apparate für den Unterricht in der mathematischen Geographie. (Mit Abbildungen)	22
Prof. Dr. J. G. Wallentin: Wanderungen durch die internat. Electricitätsausstellung in Wien. (Mit Abbildungen)	41
Prof. Dr. Samuel: Ueber die Nervosität	59
Dr. W. Kaiser: Die Tierprache in der menschlichen Rede	64
Prof. Dr. A. von Lasaulz: Die vulkanischen Vorgänge in der Sundatrafte am 26. u. 27. Aug. 1883. (Mit Abbildung)	81
Prof. Dr. Paul Reis: Die 110jährige Periode d. Hochwasser u. des allgem. Witterungscharakters. I. (Mit Abbildung)	89
Dr. W. Kobelt: Die Rolle des Golfstroms	94
Wilh. Krebs: Ueber Amöben und Gregarinen	96
Prof. Dr. G. Krebs: Füllregulierendes System Wurmloch. (Mit Abbildungen)	98
Emad Paul: Die Cholera in Aegypten	101
Privatdocent Dr. Albrecht Pönd: Zeiten der Thalschüttung	121
Prof. Dr. F. von Zech: Die Abendröten der letzten Wochen	127
Prof. Dr. C. F. W. Peters: Ueber intramercurielle Planeten	131
Regierungsbaumeister F. Keller: Elektrisches Licht bei Rebel	134
Dr. Max Buchner: Ueber die Fauna des südwestafrikanischen Hochplateaus zwischen 7. und 10. Grad südl. Breite	137
Dr. Friedrich Knauer: Die Bieftreiffennatter (<i>Elaphis quadrilineatus</i>). (Mit Abbildung)	143
Bergart Dr. A. von Groddeck: Die geologische Geschichte des Sarzgebirges	161
Prof. Dr. Paul Reis: Die 110jährige Periode d. Hochwasser u. d. allgem. Witterungscharakters. II. (Mit Abbildungen)	169
Dr. Friedrich Rinklin: Die ersten Menschen und die prähistorischen Zeiten. (Mit Abbildungen)	174
Ingenieur Th. Schwarze: Das moderne Beleuchtungswesen. III.	181
Prof. Dr. C. Jessen: Das einheitliche Princip der Körperbildung in den Naturreichen	201
Oberlehrer H. Engelhardt: Ein Besuch in der vulkanischen Eifel. I.	206
Prof. Dr. J. G. Wallentin: Ueber Glasgravierungen mittels elektrischer Ströme	211
Dr. S. Th. Geyler: Ueber die fossile Flora Grönlands. (Mit Abbildung)	213
Prof. C. Schmidt: Ueber Vergleichung der Brust- und Beckenglieder mit besonderer Hinsicht auf die sogenannte Torion des Oberarmbeins. I. (Mit Abbildungen)	219
Dr. W. Kaiser: Louis F. de Bourtales, ein „Pionier“ der Tiefseeforschungen	221
Dr. J. van Bebbier: Anomale Witterungsphänomene aus letzterverfloßener Zeit. (Mit Abbildungen)	241
Oberlehrer Dr. Trautwiler: Der Teakbaum und seine Verbreitung, insbesondere die Teakwälder auf Java	244
Dr. Friedrich Heinke: Zur Kenntnis des Herings. I.	248
Damian Gronen: Cuba. Beiträge zur Naturgeschichte dieser Insel	251
Ingenieur Th. Schwarze: Dba d's Galvanometer. (Mit Abbildung)	256
Dr. R. Silber: Eine neue Methode Farben zu mischen	257
Dr. G. Haller: Das Tier- und Pflanzenleben tief unter der Erde	259
Postlat C. Grawinkel: Die telephonische Musik- und Gesangübertragung. (Mit Abbildungen)	281
Prof. Dr. W. Gehl: Die Symbiose zwischen Tier und Pflanze	286
Oberlehrer H. Engelhardt: Ein Besuch in der vulkanischen Eifel. II.	290
Prof. Dr. G. Krebs: Die Compound-Dynamomafchine. (Mit Abbildungen)	298
Dr. Friedrich Heinke: Zur Kenntnis des Herings. II	302
Garteninspektor Dr. Edmund Goetze: Das Vaterland der in Europa angebauten Früchte	321
Dr. Franz Höfer: Das Adriatische Meer	330
Oberlehrer J. Heinrich: Ueber zwei bewährte elektrische Zeigerwerke (sympathische Uhren). (Mit Abbildungen)	331
Oberlehrer H. Engelhardt: Ein Besuch in der vulkanischen Eifel. III	336
Dr. G. Haller: Die Gruppe der Chätognathen oder Pfeilwürmer. Ein ungeklärtes biologisches Problem.	339
Dr. W. Kobelt: Die säkularen Hebungen und Senkungen, besonders in Europa	361
Oberlehrer J. Heinrich: Die Normaluhr eines Systems elektrischer Zeigerwerke. (Mit Abbildungen)	372
Prof. C. Schmidt: Beitrag zur Vergleichung der Brust- und Beckenglieder. II. (Mit Abbildungen)	376
Richard Walther: Madagastar	378
Ingenieur Th. Schwarze: Das mechanische Wärmeäquivalent	380
Prof. Dr. A. von Lasaulz: Die Thätigkeit der Lufane Italiens im Jahre 1883. (Mit Abbildung)	393
Clemens König: Ueber Grisebachs Denten und Scaffen	398
Sauptmann F. Holtz: Ueber Accumulatoren. (Mit Abbildung)	404
Dr. W. Kobelt: Angra Pequena. (Mit Abbildungen)	406
Dr. Walter Hoffmann: Die optischen Eigenschaften der Feldspate. (Mit Abbildungen)	409
Dr. C. Korfelt: Die Organisation der tierischen Zelle	412
Prof. Dr. D. Brauns: Die Insel Jesso und ihre Bewohner	433
Dr. Fr. Heinke: Die Entstehung der Geschlechter bei Menschen, Tieren und Pflanzen	439
Dr. C. Fisch: Die Zellenlehre in der Botanik nach den neuesten Forschungen	448
Dr. Fr. Knauer: Die Erzschleie (<i>Seps chalcides</i> Linné)	451
Prof. Dr. Th. Fischer: Das Roudaire'sche Binnenmeer in neuem Lichte	453

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

P h y s i k.

	Seite
Sonnenscheinautograph	26
Die Grenze des menschlichen Gehörs	26
Dampfcentralheizung in Amerika	26
Jouberts Theorie der elektrischen Maschinen	67
Ueber den Einfluß des Vacuums auf Electricität. (Mit Abbildung)	67
Ein interessantes Gewitter. (Mit Abbildungen)	68
Ueber die Sichtbarkeit feiner Linien	69
Troupés modificiertes Chromsäureelement	69
Clamonds Gasglühlicht	105
Das tragbare Photometer von Sabine	105
Ableufen von Schächten im schwimmenden Gebirge	106
Ueber Wasser und Eis	145
Ueber den Wärmeeffekt bei der Verbindung von Kohlenstoff und Sauerstoff	147
Der Honigmanische feuerlose Dampfkessel. (Mit Abbildung)	147
Ueber die Anwendung des Telephons zu Widerstandsbestimmungen. (Mit Abbildungen)	184
Technische Benützung der Sonnenstrahlen	186
Beobachtungen der Himmelsröte jüngster Vergangenheit. (Mit Abbildung)	224
Ergänzungen zu den Beobachtungen der Himmelsröte jüngster Vergangenheit	225
Hörweite der Nebelsignale	225
Das Solar-Potential	261
Ueber eine eigenthümliche Erscheinung, beobachtet bei der Herstellung von Sonnenphotographien	262
Bewegung von Schiffen durch Kettenreibung auf der Flußsohle	262
Der Silberblitz als Lichtheit	262
Wimsurfs elektrische Induktionsmaschine. (Mit Abbildung)	305
Eine interessante optische Erscheinung im Auge. (Mit Abbildung)	306
Die vergleichsweise Sichtbarkeit beleuchteter Flächen	341
Maßbestimmung der Ausdehnung kleiner Körper	342
Die Beleuchtung des Innenraumes in Betrieb befindlicher Dampfkessel	342
Ueberhitzung des Wassers als Ursache der Dampfkesselerplosionen und Gegenmittel	342
Kraftübertragung mittelst Reibungselectricität	343
Das Gewicht von Tropfen verschiedener Flüssigkeiten	343
Der Einfluß hohen Luftdrucks auf Pflanzen und Tiere	343
Die Nachfröste des Monats Mai	382
Ein neues Pyrometer	382
Versuche mit Wärmeluchsmassen	383
Noch einmal die Dämmerungsercheinungen des vergangenen Winters. (Mit Abbildung)	414
Das Gewitter am 13. Juli 1884	416
Ein billiges Foliotierfischen	416
Electricitätserregung durch Treibriemen	416
Eine neue Lichtheit	455
Der Widerstand des menschlichen Körpers gegen den elektrischen Strom	456
Neues Mikroskop	456
Die Kanone, die Dampfmaschine, der Mensch und das Insekt als mechanische Motoren betrachtet	457

A s t r o n o m i e.

Ringe und Monde des Saturn	27
Abplattung des Uranus	28
Die Dauer der Sichtbarkeit von Meteoriten	69
Die elfjährige Fleckerdrehung in der Berliner Sternwarte	106
Die Masse des Saturn	187
Messung der Sonnenwärme	226

C h e m i e.

Die Verflüssigung von Sauerstoff und Stickstoff und die Verfestigung von Schwefelkohlenstoff und Alkohol	27
A. Müng, Quantitative Bestimmung des Schwefelkohlenstoffs in den Sulfocarbonaten	70
Formel des Indigblaus	107
Indigblau aus Nitroacetophenon	187
Ein neuer Destillierapparat für Quecksilber. (Mit Abbildungen)	226
Natürliches Gas als Brennmaterial	263
Ueber die Verbrennungswärme verschiedener Holzsorten	263
Drei Ozonapparate. (Mit Abbildungen)	306
Ueber die Bildung von Farbstoffen mittels Electrolyse. (Mit Abbildungen)	416
Ein neuer kleiner Gasofen zur Erzeugung hoher Temperaturen für Laboratoriumszwecke	457
Vorkommen von Nitraten im Pflanzenreich und ein neues Reagens zum Nachweis derselben	458

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Pflanzenabdrücke in Porphyr. (Mit Abbildungen)	29
Erdrevolutionen in der neuesten Zeit	29
Perlenkürze des paläolithischen Menschen	70
Eine Reihe stauroscopischer Beobachtungen. (Mit Abbildungen)	70

	Seite
Welche Ablagerungen haben wir als Tiefseebildungen zu betrachten?	71
Katronortholase	107
Härten weicher Kalksteine	107
Ursprung der Ergänge	108
Ursache des Erdmagnetismus	108
Das Wesen der Steinhöhlen	148
Ueber die mikroskopische Verwachsung von Magnetit mit Titanit und Rutil. (Mit Abbildungen)	149
Ueber die Bildungsgeichichte der Steinhöhlenflöze	187
Eine neue Methode der Untersuchung von Krytallen. (Mit Abbildungen)	227
Diamanten auf erster Lagerstätte	263
Gletscherschrammen in Norddeutschland	263
Durchbohrte Steine	263
Ueber die Basaltformation am nördlichen Ufer des „Obereen Sees“	307
Vulkanische Ausbrüche an der Cooks-Strasse	307
Die miocene Flora Oberschwabens und ihre Herkunft	307
Geologisches aus Utah	344
Ueber die Pyroelektricität des Quarzes in Bezug auf sein krytallographisches System. (Mit Abbildungen)	344
Die Gletscher Schwabens	383
Ueber den Einfluß eines meßbaren Druckes auf doppelt brechende Mineralien. (Mit Abbildung)	384
Eine neue Diamantfundstelle in Brasilien	418
Zum Messen mikroskopisch kleiner Krytalle	418
Zur Geologie von Centralafrika	418
Die fossilen Binnenlandmolusken von Nordamerika	418
Ueber die Temperatur der allotropischen Umwandlung des Schwefels	458
Pinnolit, ein neues Mineral der Staßfurter Salzlager	459
Geologische Forschungen in Rußland	460

Botanik.

Die Riechstoffe der Blumen und deren Gewinnung	108
Die Graslandkulturversuche zu Rothamsted	188
Ueber Torf und Dopplert	228
Die Ursache der Bildung sogenannter Feenringe	264
Die Flora der Eiszeit	308
Die Algenflora des nördlichen Eismeeres	345
Ueber die Blütenwärme bei Aroideen	385
Einfluß des Lichts auf die Zahl der Spaltöffnungen	385
Zur Biologie der Myzomyceten	419
Das Potetometer, ein Instrument zur Messung der pflanzlichen Wassertranspiration (Mit Abbildung)	420
Die Gummibildung im Holze und ihre physiologische Bedeutung	460
Ueber Pflanzenreste aus altägyptischen Gräbern	460

Zoologie, Physiologie, Anthropologie.

Neuester Insektenfänger mit Lupe. (Mit Abbildungen)	30
Einen interessanten Beitrag zur Kenntnis des Herings	72
Prähistorischer Fund in Andernach	149
Craniologica	150
Eine neue Süßwassermeduse	190
Variationen in der Entwicklung einer Art	190
Die Coertebratenfauna des Sibirischen Eismeeres	190
Die Wanderungen des Lachses in der Ostsee	191
Ueber das Fehlen und das Vorhandensein unserer Waldbiere in der Arim	230
Die geschwänzten Menschen	231
Die Tiefseefische der „Talisman“-Expedition	264
Moschusochs im Rheintal	265
Kulturepochen in der Schweiz und die Haustiere derselben	265
Merkwürdiges Ergebnis von Kreuzungsversuchen	309
Fischpepidemien im Golf von Mexiko	309
Eine neue Höhlenwohnung in Schwaben	310
Verpflanzung von Rentnieren auf die Beringinsel	346
In welcher Reihenfolge sind Eisen, Kupfer und Zinn im Kulturleben aufgetreten?	346
Verbreitung der Phylogera	385
Austernkultur in Connecticut	420
Ueber die in hohen Luftschichten enthaltenen Keimsporen niederer Organismen	421
Die systematische Stellung der hochartigen Insekten	421
Der Ursprung der Süßwasserfauna	461
Die Phylogeneese der Wirbeltierknochen	462

Geographie, Ethnographie.

Internationale Polarforschung	31
Die Great Dismal Swamp in Virginien	73
Erforschung Afrikas	109
Labrador	110
Eisensteinlager in Lappland	150
Jan Magen	191

Die Wüste Kara-Kum und das alte Drusbett	266
Die Wüstraassen Perus	267
Die heißen Quellen von Amatitlan	310
Expedition nach Tibet	347
Land nordöstlich von Spitzbergen	347
Ein vergessenes neutrales Gebiet Europas	421

Litterarische Rundschau.

Allgemeines. Biographien.

M. Götte, Ueber den Ursprung des Todes	32
M. Wader, Ueber Georg von Reichenbach	75
Victor Sehn, Kulturpflanzen und Haustiere in ihrem Uebergange aus Asien nach Griechenland und Italien, sowie in das übrige Europa	75
Wilhelm Wundt, Logik; eine Untersuchung der Prinzipien der Erkenntnis und der Methoden wissenschaftlicher Forschung. II. Band	111
Kurd Laßnik, Die Lehre Kants von der Idealität des Raumes und der Zeit im Zusammenhange mit seiner Kritik des Erkennens allgemeinverständlich dargestellt	112
F. Reyer, Aus Toskana. Geologisch-technische und kulturhistorische Studien	193
D. Leiner und C. Fißler, Bibliothek nützlicher Taschenbücher. 4. Bändchen	196
Th. Bail, Methodischer Leitfaden für den Unterricht in der Naturgeschichte. 1. u. 2. Botanik	233
C. H. Schneider, Freud und Leid des Menschengeschlechts	235
Gustav Jäger, Entdeckung der Seele	268
Auguste Comte, Die positive Philosophie, im Auszuge von Jules Nig	272
B. Tümler, Deutsche Wild- und Wald-Vögel	313
M. Weismann, Ueber Leben und Tod	314
Alfred Hegar, Specialismus und allgemeine Bildung	350
Fr. Schulke, Die Grundgebanken des Spiritismus und die Kritik derselben	424
Otto Zacherias, die Bevölkerungsfrage in ihrer Beziehung zu den socialen Nothständen der Gegenwart	465

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

M. v. Urbanitzky, Die Electricität im Dienste der Menschheit	32
Paul Männich, Ueber den physikalisch-optischen Bau des Hindsauges	32
Emil Loschek, Tableau der wichtigsten meteorologisch-geographischen Verhältnisse	32
Felix Auerbach, Hundert Jahre Luftschiffahrt	35
L. Holzhof, Das elektrische Licht in seiner neuesten Entwickelung	36
Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens. (Mit Abbildungen)	151
Robert H. Scott, Elementare Meteorologie	193
Sigmund Theodor Stein, Das Licht im Dienste wissenschaftlicher Forschung	193
Franz Meise, Akustik. Fundamentaler Erscheinungen und Gesetze einfach tönender Körper	195
H. Schellen, Die Spectralanalyse in ihrer Anwendung auf die Stoffe der Erde und die Natur der Himmelskörper	231
Georg v. Boguslawski, Handbuch der Oceanographie. I. Band	233
Gottlob Sandenberger, Die Zunahme der Wärme mit der Tiefe	233
J. von Wehner, Ergebnisse der ausübenden Witterungskunde während des Jahres 1882 und typische Witterungsercheinungen	235
S. Günther, Der Einfluß der Himmelskörper auf Witterungsverhältnisse	270
S. Günther, Lehrbuch der Geophysik und physikalischen Geographie. I. Band	270
C. Masarik, Handbuch der statischen Electricität. I. Band. 1. Abteilung	270
Meteorologische Zeitschrift, redigiert von Dr. W. Köppen	271
Pereira, „Im Reiche des Aeolus“	271
Gustav Leopold, Physische Erdkunde	272
John Tyndall, Vorträge über Electricität	274
John Tyndall, Elektrische Erscheinungen und Theorien	275
Th. Schwarze, C. Japing und A. Wilke, Die Electricität	314
Adolf Drönke, Einleitung in die analytische Theorie der Wärmeverbreitung	315
Zeitschrift für Elektrotechn. Herausgegeben vom Elektrotechnischen Verein in Wien: Redakteur Josef Katsis	315
W. Ph. Hauck, Die Grundlehren der Electricität. IX. Band der Elektrotechnischen Bibliothek	315
D. Jesse, Ueber die Bestimmung der Höhe und Lage der Polarlichter	348
Luigi Palmieri, Die atmosphärische Electricität. Uebersetzt von Heint. Döhrer	351
A. Serpieri, Das elektrische Potential und die Grundzüge der Electrostatik. Uebersetzt von M. v. Reichenbach	351
W. Ph. Hauck, Die galvanischen Batterien, Accumulatoren u. Thermojäulen. IV. Bd. der Elektrotechn. Bibliothek	352
James Clerk Maxwell, Die Electricität in elementarer Behandlung. Herausgegeben von William Garnett.	
In's Deutsche übertragen von Dr. L. Graetz	354
A. Ganot, Traité élémentaire de Physique. Dix-neuvième édition par Georges Maneuvrier	386
D. Zuntz, Die electromagnetische Theorie des Lichtes	387
R. Jansen, Physikalische Aufgaben für die Prima höherer Lehranstalten	387
J. Hann, F. v. Hochstetter, A. Pokorny, Unser Wissen von der Erde. Allgemeine Erdkunde oder astronomische und physische Geographie, Geologie und Biologie	388
Rudolf Faßb, Wetterbriefe	425
Richard Brunnstein, Die lokale Wetterprognose	426
M. Jaksch, Unsere Erde. Astronomische und physische Geographie	463
Gustav Wenz, Die mathematische Geographie in Verbindung mit der Landartenprojektion	464
M. Geißbeck, Leitfaden der mathematisch-physikalischen Geographie	466

Karl Sonnklar von Innstädten, Von den Ueberfluthungen	Seite 466
Paul Reiz, Die periodische Wiederkehr von Wassernot und Wassermangel im Zusammenhange mit den Sonnenflecken, den Nordlichtern und dem Erdmagnetismus	466
A. v. Urbanitzky, Die Electricität im Dienste der Menschheit	467

Astronomie.

Paul Lehmann, Die Erde und der Mond. Das Wissen der Gegenwart. XX. Band	154
---	-----

Chemie.

E. König, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel	194
Ludwig Wenghöffer, Lehrbuch der anorganischen reinen und technischen Chemie	195
M. Richter, Tabellen der Kohlenstoffverbindungen nach deren empirischer Zusammensetzung geordnet	269
Z. Lorscheid, Lehrbuch der anorganischen Chemie. Zehnte, mit einem kurzen Grundriß der Mineralogie vermehrte Auflage	314
Z. H. Gladstone u. A. Tribe, Die chemische Theorie der Sekundärbatterien. Uebersetzt von A. v. Reichenbach	352
H. Arendt, Unterrichtsbücher für Chemie	388
A. Laubenheimer, Grundzüge der organischen Chemie	426
L. Langhoff, Lehrbuch der Chemie zum Gebrauche an Schullehrerseminarien, höheren Bürgerschulen u. s. w.	466

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Eduard Sueß, Das Antlitz der Erde	74
Albrecht von Grobdeß, Abriß der Geognosie des Harzes	76
Hermann Credner, Elemente der Geologie	110
Luigi Gatta, Considerazioni fisiche sull' Isola d'Ischia	192
G. Richard Lepsius, Das Mainzerbecken	273
Otto Runke, Phytogeogenese, die vorweltliche Entwicklung der Erdkruste und der Pflanzen in Grundzügen	349
Franz Sauer, Geognostische Karte von Oesterreich-Ungarn mit Bosnien-Herzegowina und Montenegro. Vierte verbesserte Auflage	353
Rudolf Hoernes, Elemente der Paläontologie (Paläozoologie)	355

Botanik.

Julius Köll, Die 24 häufigsten essbaren Pilze	155
Prikel u. Jessen, Die deutschen Volksnamen der Pflanzen	268
W. Bopp, Die Spaltpilze	269
Carl Küber, Die Pilzküche. — Carl Küber, Der Pilzjammmer	271
Zul. Sachs, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. G. Göbel, Grundzüge der Systematik und specielle Pflanzenphysiologie	352
Julius Ziegler, Pflanzenphysiologische Karte der Umgegend von Frankfurt a. M.	423
B. Plüß, Unsere Bäume und Sträucher	423

Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie, Zoologie.

C. Vogt und F. Specht, Die Säugetiere in Wort und Bild. (Mit Abbildungen)	32
W. Freyer, Specielle Physiologie des Embryo. 1. Lieferung	114
Joh. v. Fischer, Das Terrarium, seine Bepflanzung und Bevölkerung	232
Robert Hartmann, Die menschenähnlichen Affen und ihre Organisation im Vergleich zur menschlichen	268
Hugo Plaut, Färbungsmethoden zum Nachweis der säureerregenden und pathogenen Mikroorganismen	270
Ph. Wiedert, Untersuchungen über die chemischen Unterschiede der Menschen- und Kuhmilch	270
G. Fritsch, Die elektrischen Fische im Lichte der Descendenzlehre	271
A. Weismann, Ueber die Vererbung	272
Vitus Gräber, Grundlinien zur Erforschung des Helligkeits- und Farbensinnes der Tiere	311
Z. Braid, Der Hypnotismus. Deutsch herausgegeben von W. Freyer	313
W. Freyer, Specielle Physiologie des Embryo. 2. Lieferung	314
Fr. Rejdosky, Tierische Organismen der Brunnennässer von Prag	386
Walther Flemming, Zellsubstanz, Kern- und Zellteilung	423
Richard Andree, Die Metalle bei den Naturvölkern mit Berücksichtigung prähistorischer Verhältnisse	425
Felix von Thümen, Die Batterien im Haushalte des Menschen	464
Oskar Schmidt, Descendenzlehre und Darwinismus	464
Carl Düsing, Die Regulierung des Geschlechtsverhältnisses bei der Vermehrung der Menschen, Tiere und Pflanzen	465

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Moriz Willkomm, Die pyrenäische Halbinsel	76
Joh. Klinge, Flora von Ost-, Liv- und Kurland	76
Otto Mohrke, Blide auf das Pflanzen- und Tierleben in den Niederländischen Malaienländern	154
E. Sachau, Reise in Syrien und Mesopotamien	196
Ernst Hädel, Indische Reisebriefe	232
A. v. Schweiger-Kerchenfeld, Von Deean zu Deean, eine Schilderung des Weltmeeres. 1. Lieferung	275
E. Diercke und E. Gäbler, Schulatlas über alle Teile der Erde	311
Neumanns geographisches Verlexon des Deutschen Reiches	314
A. v. Schweiger-Kerchenfeld, Von Deean zu Deean, eine Schilderung des Weltmeeres	388
Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik. Herausgegeben von Friedrich Umlauff	422
Otto Hübners geographisch-statistische Tabellen aller Länder der Erde	467

Bibliographie.

Bericht vom November 1883 S. 36. — Vom Dezember 1883 S. 76. — Vom Januar 1884 S. 114. — Vom Februar 1884 S. 155. — Vom März 1884 S. 196. — Vom April 1884 S. 236. — Vom Mai 1884 S. 276. — Vom Juni 1884 S. 316. — Vom Juli 1884 S. 355. — Vom August 1884 S. 389. — Vom September 1884 S. 426. — Vom Oktober 1884 S. 467.

Witterungsübersicht für Centralexuropa.

Monat November 1883 S. 37. — Dezember 1883 S. 77. — Januar 1884 S. 115. — Februar 1884 S. 156. — März 1884 S. 198. — April 1884 S. 237. — Mai 1884 S. 277. — Juni 1884 S. 317. — Juli 1884 S. 357. — August 1884 S. 390. — September 1884 S. 427. — Oktober 1884 S. 468.

Astronomischer Kalender.

Himmelsercheinungen im Januar 1884 S. 39. — Im Februar 1884 S. 79. — Im März 1884 S. 117. — Im April 1884 S. 157. — Im Mai 1884 S. 199. — Im Juni 1884 S. 238. — Im Juli 1884 S. 278. — Im August 1884 S. 318. — Im September 1884 S. 358. — Im Oktober 1884 S. 391. — Im November 1884 S. 429. — Im Dezember 1884 S. 470.

Neueste Mittheilungen.

United States Fish Commission — Die Atlantes — Europäische Kannibalen — Kolumbus ein Korse — Affen in America — Der älteste Baum der Erde — Neue Goldländer — Ursache der Cholera — Taucher im roten Meer — Neuer Vulkan	40
Subsofile Flußperle — Gewebe aus Menschenhaaren — Bastarde von dem amerikanischen Moulton und Schaf — Neue Isolierungsmethode für elektrische Leitungsdrähte — Schlangenbisse in Holländisch Indien — Starke Lebensfähigkeit einer Pflanze	80
Philipp Reis, der Erfinder des Telephons — Eine botanische Kuriosität — Die heißste Eisenbahn der Welt — Verjude über die Intelligenz der Tiere — Kamieshofer	118
Die Boeren im Doampoland — Zur Erforschung des Yukon — Alte Karte von Amerika — Die merkwürdigen „Everglades“ im State Florida — Laramiesichten — Eisenbahnwagenräder mit papierernen Radscheiben	119
Einwanderung ins Mittelmeer — Die Sclbi oder Gassellenfänger — Durchschlag des Arbergstunnels — Neue Petroleumquellen — Die Ruinen zweier großer Städte — Goldfelder	120
Eine neue Kältemischung — Die Forschungen in Afrika — Am Congo — Ueber einen zweiten Nophnehriftfund in Steiermark — Die Rische Stiftung	158
Mr. Colquhoun's Projekt einer indo-chinesischen Eisenbahn — Arsenik im Wein — Ein riesenhaftes Lustschiff — Nur Erziehung oder Vererbung? — Künstliche Aupernzucht — Desiré Charnay's Sammlung — Theekultur auf Java — Hebung und Senkung am Mittelmeer — Stanleys Forschungen in Afrika	159
Entdeckung der Städte von Bithum und Luccoth in Aegypten — Leitbahn für Telephonleitungen — Pyramiden in America — Moospapier — Von den Niagarafällen — Zur Eisenbahnstatistik	200
Ein neuer Strauch — Photographie eines Blüthes — Ausgrabung der Höhle zu Holzen bei Gschershausen (Braunschweig) — Ein interessantes Amalgamvorkommen	238
Hydraulische Krostleitung in London — Die höchste Sternwarte der Erde — Bleichen durch Electricität — Abschmelzen der Gletscher — Le Contes Käferammlung — Eucalyptus	240
Unsere Kohlmeise — Instinkt eines Hechtes — Actinomykose — Die Neblaus in Italien — Die Eigenheiten des Gorilla	278
Der Handel mit Straußfebern — Die Einheit des Widerstandes — Tod des Afrikareisenden Dr. Paul Pogge — Nekrolog von Prof. Dr. Rorscheid — Nekrolog von Charles-Adolphe Wurz	279
Süßwasserfontänen aus der Steinkohlengrube — Ist die Grubenmutter giftig? — Eine neue biologische Station in Edinburg — Ein sinkender Berg — Trauben-turmethode von Dr. A. v. Hebantanz in Wien	318
Ocean und Mittelmeer — Fossile Säugtiere — Die Temperatur des siedenden Sauerstoffes — Friedrichsteiner Eisgrötte in Krain — Ueber Desinfektion der ostindischen Post als Schutzmittel gegen Einschleppung der Cholera in Europa	319
Fünfsigähriges Bestehen der elektrischen Telegraphie — Geschwindigkeit der Wasserwagen — Schmelzen mittels Electricität — Sonnenmotor — Kälteste Orte der Erde	320
Elektrische Ercheinungen im Industriebetriebe — Außergewöhnliche Barometerstände — Ferdinand von Hoshetter	358
Fliegen als Verbreiter von Infectionskrankheiten, Epidemien und Parasiten — Ausgrabungen in Aegypten — Englands Eisenhandels — Der Telegraph und das Tierleben — In 78 Tagen um die Welt — Nekrolog	359
Der Murioti oder Ita Palma von Guiana — Die erste Durchquerung Nowaja Semlas — Bodensenkung in England — Amerikanische Erdbeben im Jahre 1882 — Neue Fundorte fossiler Pflanzen in Grönland — Vergiften der Fische — Knochenfund	360
Erdbeben in England — Ametisen als Schutz der Drangenbäume — Blattstielbrühen der Pappeln — Ein neuer Pflanzenfeind — Freundschaft zwischen Steintaus und Ratte	430
Das Tote Meer — Vorschreiten der Montblanc-Gletscher — Ausgrabungen in Karthago — Schlangengift — Expedition nach Grönland — Sperlinge als Landplage in Australien — Erdbeben an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten — Instinkt eines Hechtes	431
Die Niesenkanonen — Das Schwinden und Wiederauftreten von Stärke in der Rinde der einheimischen Holzgewächse — Neues Meiersvorkommen — Zur Frage der Schädläusigkeit des Störches	432
Selbstthätige atmosphärische Aufheißvorrichtung für Uhren — Ein Dampfsmagnet — Getreideläfer in Rußland — Ein Hafen in Südbrafilien — Batrachichthys — Das älteste Herbarium — Fischzucht: Ein riesenhafter Bontzi	471
	472

HUMBOLDT.

Die Farbenempfindung des Kindes.

Von

Dr. Hugo Magnus,

Privatdozent an der Universität in Breslau.

Während ich sorgsam die geistige Entwicklung meiner kleinen Kinder verfolgte, war ich erstaunt, bei zwei, oder, wie ich glaube, bei dreien, bald nachdem sie in das Alter gekommen waren, in welchem sie die Namen aller gewöhnlichen Dinge wußten, zu beobachten, daß sie völlig unfähig erschienen, den Farben kolorierter Stiche die richtigen Namen beizulegen, obgleich ich wiederholentlich versuchte, sie dieselben zu lehren. Ich erinnere mich bestimmt, erklärt zu haben, daß sie farbenblind seien, aber dies erwies sich nachträglich als eine grundlose Befürchtung. Als ich diese Thatsache einer anderen Person mitteilte, erzählte mir dieselbe, daß sie einen ziemlich ähnlichen Fall beobachtet habe. Die Schwierigkeit, welche kleine Kinder, sei es hinsichtlich der Unterscheidung oder, wahrscheinlicher, hinsichtlich der Benennung der Farben empfinden, scheint daher eine weitere Untersuchung zu verdienen. Mit diesen Worten hat Darwin bereits vor einigen Jahren (*Kosmos*, Heft 55 Seite 376) die Beobachtungen geschildert, welche er über das Farbensehen seiner eigenen Kinder gemacht hatte; doch war diese Mitteilung des großen Naturforschers, so interessant sie im übrigen auch immer sein mochte, bisher doch noch so gut wie ohne Beachtung geblieben. Die Physiologie des Farbensinnes bot der Erforschung ein so reiches Feld, stellte so viele Fragen, deren Beantwortung nicht bloß wissenschaftlich, sondern auch praktisch von der größten Bedeutung war, daß die Beobachtung Darwins einer eingehenden Prüfung und weiteren Durchforschung nicht gewürdigt wurde; erst in der jüngst vergangenen Zeit hat sich die wissenschaftliche Forschung auch der Darwinschen Mitteilung bemächtigt und uns vollen Aufschluß über die Beschaffenheit des kindlichen Farbensinnes geliefert.

Vornehmlich waren es zwei Autoren, Genzmer und Preyer, welche in der allerneuesten Zeit die Sinnesempfindungen des Kindes zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gemacht haben. Während aber der erste Autor ausschließlich nur die Sinneswahrnehmungen des Neugeborenen genauer studierte und diese seine Untersuchungen nicht über die ersten Lebensmonate der Kinder ausdehnte, hat Preyer seinen Untersuchungen einen größeren Umfang gegeben. Er hat durch eine Reihe sehr fleißiger und eingehender Beobachtungen die geistige Entwicklung des Kindes während der ersten Lebensjahre zu erforschen getrachtet und uns in dem so interessanten Werke; „Die Seele des Kindes. Beobachtungen über die geistige Entwicklung des Menschen in den ersten Lebensjahren. Leipzig 1882“, die von ihm gefundenen Ergebnisse mitgeteilt. Den Bemerkungen, welche Preyer in diesem seinem Buch über die Farbenempfindung des Kindes macht, entnehmen wir das Folgende.

Die Untersuchungen wurden in der Weise vorgenommen, daß Preyer die Farbenkärtchen, welche der Schreiber dieser Zeilen zur methodischen Erziehung des Farbensinnes in den Schulen veröffentlicht hat, benützte und zwar in der Weise, daß dieselben unter Nennung des bezüglichen Farbensinnes dem Kinde vorgelegt wurden mit der Aufforderung, die genannte Farbe zu zeigen. Eröffnet wurde die Untersuchung damit, daß zuvörderst nur die beiden Farben „Rot“ und „Grün“ dem Kinde gezeigt wurden. In der 85. Lebenswoche begannen diese Untersuchungen, doch blieben dieselben zuvörderst gänzlich resultatlos; das Kind reagierte auf die Frage, wo das rote und wo das grüne Farbenkärtchen sei, in keiner Weise; so genau es auch die Bedeutung von „gib“ kannte, so

war es doch nicht imstande, die verlangten Kärtchen zu geben. Preyer setzte nun die Untersuchungen eine Zeitlang aus, um sie erst gegen Ende des zweiten Lebensjahres wieder aufzunehmen. Erst am 758. Lebenstage gab das Kind Zeichen eines lebhafteren Farbenverständnisses, indem es auf die Fragen nach den roten und grünen Kärtchen elfmal eine richtige und sechsmal eine falsche Antwort gab; und am 764. Tage war sein Verständnis für Rot und Nichtrot bereits so weit entwickelt, daß es kein einzigesmal mehr die Frage verfehlte, wo das rote Kärtchen liege; allmählich wurden nun auch die anderen Farben zur Prüfung herangezogen. Durch genaue Zählung, wie oft das Kind die auf die verschiedenen Farben bezüglichen Fragen richtig oder falsch beantwortete, wurde die allmählich sich entwickelnde Kenntnis der einzelnen Farben sicher kontrolliert. Das Resultat, welches Preyer bei diesen äußerst mühsamen, mit vieler Umsicht geleiteten Untersuchungen erhielt, läßt sich in folgenden Sätzen zusammenfassen.

Die Kenntnis der langwelligen Farben Rot und Gelb entwickelt sich zuerst und werden diese beiden Farben auch zuerst richtig benannt; und zwar erfolgt die Entwicklung der Kenntnis der langwelligen Farben in der Weise, daß zuerst Gelb richtig empfunden wird und auch zuerst zum sprachlichen Ausdruck gelangt. Rot folgt auf das Gelb. Man kann dreist behaupten, daß in dieser Periode des Farbensehens das Kind nur Rot, Gelb und Schwarz sicher erkennt. Ueber die Mitte des dritten Lebensjahres scheint sich dieses Stadium der Farbenkenntnis nicht auszudehnen, vielmehr dürfte sich gegen den Ausgang des dritten Jahres hin auch die Empfindung der kurzwelligen Farben Grün und Blau ausbilden. Bis in die Mitte des dritten Jahres scheint das Kind, und das ist ein höchst interessanter Punkt in den Preyerschen Untersuchungen, gegen kurzwelliges Licht noch unempfindlich zu sein. Das Kind vermag während dieser Epoche seines Lebens an den kurzwelligen Lichtstrahlen eine besondere und eigenartige chromatische Empfindung noch nicht zu verspüren, vielmehr verschwindet ihm der charakteristische Eindruck des Grün und Blau noch in der ganz allgemein gehaltenen optischen Empfindung des Dunklen, Lichtarmen schlechthin. Grün, Blau und Grau sind während dieser Zeit für das Kind gleiche oder doch wenigstens sehr nahe verwandte Empfindungen und deshalb weiß es sprachlich diese drei chromatischen Ergenzen noch nicht voneinander zu trennen und jede gefordert zum Ausdruck zu bringen, vielmehr bezeichnet es Grün wie Blau meist als Grau. Erst allmählich ringt sich die Vorstellung dessen, was Grün und Blau chromatisch zu bedeuten habe, von der Empfindung des Lichtarmen, Dunklen los und selbst im vierten Lebensjahr, wo sich dieser Entwicklungsproceß der Grün- und Blauenkenntnis endgültig vollzogen zu haben scheint, vermag das Kind die Blau- und Grünempfindung doch noch nicht so vollständig zu beherrschen, daß es nicht noch ab und zu eine Unsicherheit in der Erfassung dieser Farbtöne verräth. So hat Preyer wiederholtlich die Bemerkung gemacht, daß bei Herab-

minderung der Beleuchtungsstärke sein Kind in der Kenntnis der kurzwelligen Lichtstrahlen strauchelte. So wurde z. B. in der Morgendämmerung Blau oft als Grau bezeichnet, wenn für das Auge des Erwachsenen die geringe Beleuchtungsstärke der Morgendämmerung bereits keinerlei Zweifel mehr über den chromatischen Wert der verschiedenen Lichtsorten aufkommen ließ. In sehr charakteristischer Weise äußerte sich diese Unsicherheit des kindlichen Farbensinnes dem kurzwelligen Licht gegenüber dahin, daß das Kind beim Aufwachen des Morgens sich wunderte, daß seine hellblauen Strümpfe über Nacht plötzlich grau geworden seien. Es kann also nach den Preyerschen Untersuchungen keinem Zweifel unterliegen, daß das Kind zu der Zeit, wo es Rot und Gelb bereits scharf zu erkennen und zu benennen vermag, Grün und Blau nur seinem quantitativen, nicht aber seinem qualitativen optischen Wert noch zu empfinden imstande ist; daß ihm mit anderen Worten Grün und Blau zu einer Zeit noch farblos grau erscheinen, wo Rot und Gelb schon längst sich zu dem Rang von scharf begrenzten und scharf empfundenen chromatischen Sonderergenzen herausgebildet haben.

Ähnlich lauten die Beobachtungen, welche Genzmer über die Entwicklung des kindlichen Farbensinnes gemacht hat; wenn dieselben auch keineswegs mit solcher Umsicht und Sorgfalt ausgeführt und durchaus nicht so umfassend sind, wie die Preyerschen Untersuchungen, so bestätigen sie doch im allgemeinen deren Resultat. Auch Genzmer hat gefunden, daß die Empfindung der langwelligen Farben sich früher als die der kurzwelligen herausbildet. Vor allem ist es nach seinen Erfahrungen Rot, welchem gegenüber die chromatische Empfindlichkeit des Kindes zuerst sich zu bethätigen pflegt. Und das Nämlische berichtet Grant Allen. Erwähnen wollen wir noch, daß nach der Ansicht Genzmers und Allens die Entwicklung des Farbensehens den Ausgangspunkt von der Lichtempfindung nimmt; daß in den ersten Lebensmonaten lediglich nur die Differenz der Beleuchtungsstärke es ist, welche dem kindlichen Auge an den verschiedenen Farben imponiert. Und da die langwelligen Farben wesentlich leichtergrün sind, als die kurzwelligen, so treten dieselben auch zuerst als selbständige Empfindungsvorgänge in das Bewußtsein des Kindes ein. Es ist also nicht der chromatische Charakter des Rot und Gelb, welcher die Aufmerksamkeit des Kindes zuerst erregt, sondern sein Gefallen an diesen Lichtsorten wird durch deren reichen Lichtgehalt hervorgerufen. Die Helligkeit, welche diesen beiden Farben eigen ist, erweckt zuvörderst das Interesse des Kindes und aus diesem allgemeinen Eindruck des Hellen entwickelt sich erst allmählich die gesonderte Funktion des Farbigen; deshalb bevorzugt das Kind in dem ersten Lebensjahre ganz entschieden alle weiß gefärbten Gegenstände. Obgleich es beim Vorhalten eines rot gefärbten Objectes Zeichen der Teilnahme und ein nicht zu leugnendes Lustgefühl verrät, so bevorzugt es doch ganz unbedingt das Weiß.

Einen sehr schlagenden Beweis dafür, daß dem

kindlichen Auge an dem Rot zuerst vornehmlich der Lichtgehalt auffällig ist, vermag ich aus meiner eigenen Beobachtungssphäre beizubringen. Ich habe mich nämlich wiederholt davon überzeugt, daß Kinder in den beiden ersten Lebensjahren Rot und Weiß als sehr nahe verwandte Empfindungen verspüren und bei rein weiß gefärbten Objekten in der Wahl der chromatischen Bezeichnung zweifelhaft sind; so nennen sie z. B. den Schnee rot. Trotzdem im zweiten Lebensjahre die Empfindung der langwelligen Farben bereits herausgebildet zu sein pflegt, so ist die Verwandtschaft zwischen Weiß und dem langwelligen Licht für das kindliche Auge doch noch in einem so hohen Grade vorhanden, daß die sprachlichen Ausdrücke Rot und Weiß nicht selten miteinander verwechselt und weiße Objekte rot genannt werden. Der Grund für diese mißbräuchliche Anwendung der Ausdrücke Rot und Weiß ist genau der nämliche, den wir für die analoge Erscheinung kennen gelernt haben, welche das drei- und vierjährige Kind den Begriffen des Grün, Blau und Grau resp. Schwarz gegenüber verrät. Das dreijährige Kind nennt Grün Grau, weil es für dasselbe einmal eine Zeit gegeben hat, in welcher wirklich Grün und Grau gleiche oder doch wenigstens sehr ähnliche Empfindungen gewesen sind; und ebenso nennt das Kind in einer Zeit seiner Entwicklung Weiß Rot, weil ihm früher einmal diese beiden Empfindungen in einen gemeinsamen Empfindungsorgang verschmolzen waren.

Die Untersuchungen des kindlichen Farbensinnes haben uns also nicht allein über den Entwicklungsengang unterrichtet, in welchem die Farberkenntnis erfolgt, sondern sie haben uns auch darüber belehrt, daß die Farberterminologie des Kindes sich im engsten Anschluß an die physiologische Leistungsfähigkeit des chromatischen Organes herausbildet. Das Kind verfährt bei der Bezeichnung gefärbter Objekte keineswegs willkürlich; es wählt die Farbbennamen durchaus nicht planlos, sondern beobachtet dabei, wenn auch unwillkürlich, ein physiologisches Gesetz, nämlich das Gesetz, nach welchem sich seine Farberkenntnis überhaupt vollzogen hat. Wir haben ja z. B. gesehen, daß das Kind Grün als Grau bezeichnet, weil ihm wirklich einmal beide in der nämlichen Empfindungssphäre gelegen haben. Wir dürfen deshalb auch sagen, daß die kindliche Farberterminologie immer nur solche Farbeneindrücke sprachlich zusammenfaßt, die wirklich einmal in einer Zeit seiner Entwicklung optisch gleichartig gewesen sind. Wir vermögen also aus der Beschaffenheit der kindlichen Farberterminologie einen Rückschluß zu ziehen, auf den Entwicklungsengang, welchen die Farberkenntnis des Kindes überhaupt genommen hat.

So interessant und bedeutungsvoll die mitgeteilten Thatfachen nun auch schon an und für sich sein mögen, so scheinen dieselben doch noch durch den Umstand an Ansehen zu gewinnen, daß sie uns für das Verständnis einer Reihe anderer Beobachtungen vielleicht nicht unwichtige Anhaltspunkte zu geben vermögen. Bekanntlich hat man im Lauf der jüngst verfloßenen Jahre mit ganz besonderem Eifer die

Farberterminologie der verschiedensten Völkerschaften studiert; alte und neue, kultivierte und unkultivierte Nationen sind bezüglich ihrer Farbenbezeichnungen auf das genaueste untersucht worden, indem man teils mit einem außerordentlichen Aufwand von Fleiß ihre Litteraturen durchforschte oder indem man in direktester Weise Angehörige der verschiedenen Nationen auf ihren Farbensinn und ihre Farberterminologie untersuchte. Alle diese Arbeiten haben nun im großen und ganzen ziemlich das nämliche Resultat ergeben, daß nämlich die Farbenbezeichnung vornehmlich im Gebiet der langwelligen Farben einen scharf ausgeprägten Typus zeigt, während im Gebiet der kurzwelligen Lichtstrahlen die Nomenklatur meist einen verschwommenen Charakter aufweist. Hauptsächlich ist Rot mit seinen chromatischen Dependenz bis zum Gelb sprachlich scharf und klar entwickelt und häufig auch durch verschiedene sprachliche Gebilde vertreten, während Grün und Blau eine ganz auffallende Neigung beweisen, sprachlich mit dem Begriff des Dunklen resp. mit Grau oder Schwarz zu verschmelzen. In einzelnen Sprachen sind diese Eigenartigkeiten der Farberterminologie in so scharf ausgeprägter, gesetzmäßiger Weise gefunden worden, daß man auf Grund dieser Thatfachen der Ansicht zuneigte, die fragliche Eigenartigkeit der Nomenklatur weise auf Epochen der Entwicklung des Farbensinnes hin, in welchen die Farbermpfindung denselben rudimentären Charakter besessen habe, wie es an der Farbenbezeichnung beobachtet werde. Vornehmlich waren es der bekannte Philosoph Geiger und der berühmte Homerforscher Gladstone, welche völlig unabhängig voneinander durch ihre sprachwissenschaftlichen Studien zu der Annahme gedrängt wurden: daß sich die Entwicklung der Farberkenntnis bei der Menschheit nach den Gesetzen vollzogen habe, welche die Farbernomenklatur zeigt. Mag man nun über diese Ansicht denken wie man will, das wird man jedenfalls zugeben müssen, daß die scharfe Ausbildung der Bezeichnungen der langwelligen Farben speciell des Rot und die verschwommene sprachliche Ausdrucksweise des Blau und Grün in ihrem fast gesetzmäßigen Auftreten in den verschiedensten Sprachen eine höchst auffällige Erscheinung darbietet, die einer weiteren Untersuchung wohl wert sein dürfte. Es haben sich denn auch im Lauf der letzten Jahre eine Reihe von Forschern die weitere Aufklärung der eigentümlichen Beschaffenheit der Farbernomenklatur zur Aufgabe gemacht, indem sie die Farberkenntnis verschiedener dem Naturzustand noch mehr oder weniger nahe stehender Völkerschaften durch direkte Prüfung zu ermitteln suchten. Einzelne Autoren glauben nun hierbei für gewisse Völker eine auffallend geringe Empfindlichkeit gegen Grün und Blau gefunden zu haben; so hat z. B. Dr. Almqvist bei der bekannten Begaerpedition des Professor Nordenfjöld gefunden, daß die Schulkinder zwar Rot und Gelb sehr genau kennen, dagegen in der Empfindung von Grün und Blau eine solche Trägheit besitzen, daß sie Grün und Blau nicht allein häufig miteinander verwechseln, sondern Grün und

Blau, sofern sie beide die gleiche Lichtstärke zeigen, sogar als gleichartig bezeichnen. Ähnliche Beobachtungen liegen von anderen Forschern auch vor.

Wenn wir nun auch von einer generellen Auffassung dieser Erscheinungen an diesem Orte hier vorüberhand ganz absehen wollen, so wird sich doch kaum jemand gegen die überraschende Uebereinstimmung verschließen können, welche zwischen der Entwicklung der kindlichen Farbentemnis, den Erfahrungen, die man über den Farbensinn der Naturvölker gemacht hat und den Gesehen, die in der Farbnomenklatur so zahlreicher Sprachen obwalten, besteht. Wir haben gesehen, daß die Kenntnis der langwelligen Farben Rot und Gelb sich zuerst beim Kinde entwickelt und diese beide Farben in einem gewissen Entwicklungsstadium des Kindes die einzigen sind, die überhaupt erkannt werden. In auffallendster Uebereinstimmung hiermit haben wir sodann gesehen, daß gewisse Naturvölker nur eine lebhafteste Kenntnis der langwelligen, dagegen eine hochgradige Gleichgültigkeit gegen die kurzwelligen Farben besitzen. Und im engsten Anschluß an diese beiden physiologischen Thatsachen haben wir ferner gehört, daß die Farbnomenklatur sehr vieler Sprachen nur im Gebiet der langwelligen Farben Rot und Gelb ein klares Gepräge trägt, dagegen im Gebiet der kurzwelligen Farben Grün und Blau die Bezeichnungen verschwommen werden und vielfach mehr der Quantität als der Qualität des Lichtes zu gelten scheinen.

Die Uebereinstimmung zwischen diesen drei Beobachtungsreihen ist doch wahrlich so groß, daß man sich ihr nicht ohne weiteres zu entziehen vermag. Es will mir wenigstens so scheinen, als ob man viel weniger gewaltsam verführe, wenn man die Uebereinstimmung anerkennend nach einer gemeinsamen Erklärung sucht, als wenn man die Verwandtschaft aller jener Beobachtungen einfach ignoriert und eine gemeinsame Erklärung derselben bekämpft. Uebrigens ist auch die Hauptwaffe, mit der man bisher gegen die Annahme einer allmählich erfolgten Entwicklung des Farbensinnes beim Menschengeschlecht gekämpft hat, durch die Preyer'schen Untersuchungen denn doch wohl etwas schwach geworden. Denn wenn man bisher behauptet hatte, daß die Beschaffenheit der Farbnomenklatur mit der Farbenempfindung absolut und unter keinen Verhältnissen etwas zu thun habe, so sind die Preyer'schen Beobachtungen ein schlagender Beweis gegen diese Behauptung. Die Erfahrungen am Kinde haben gelehrt, daß die Farbenbezeichnungen in der kindlichen Sprache durchaus keine willkürlichen sind, sondern daß sie in direktester Weise beeinflusst werden durch die physiologische Entwicklung des chromatischen Organes; wir konnten uns überzeugen, daß die kindliche Farbterminologie sehr wohl einen Rückschluß gestattet auf den Gang, welchen die Entwicklung des Farbensinnes genommen hat. Daß im großen und ganzen dieses Verhältnis auch für die Entwicklung der Sprache im all-

gemeinen gültig sein dürfte, scheint nach dem, was uns die Ausbildung der kindlichen Farbterminologie gelehrt hat, doch sehr wahrscheinlich. Natürlich darf man dabei nicht übersehen, daß die Physiologie bei der Ausbildung der sprachlichen Bezeichnungen der Farben nicht die einzige Rolle gespielt hat, sondern daß noch eine Reihe der verschiedensten anderen Faktoren dabei maßgebend gewesen sind. — Es würde uns viel zu weit führen, wollten wir an diesem Orte all den Momenten nachgehen, welche bei der sprachlichen Verkörperung der Sinnesempfindungen im allgemeinen und bei der Farben im besonderen maßgebend gewesen sind und noch sind. Uns liegt nur daran, darauf hinzuweisen, daß die Stärke und Beschaffenheit der Empfindung unbedingt bei der Bildung des sprachlichen Ausdruckes beteiligt sind und daß diejenigen Autoren im Unrecht sind, welche eine derartige Annahme ohne weiteres von der Hand weisen. Die Art und Weise, wie das Kind im Anschluß an die Beschaffenheit seiner Farbeempfindung seine Farbenbezeichnungen wählt und bildet, sprechen zu überzeugend dafür, daß bei der Entwicklung der Farbterminologie die Empfindung selbst eine bedeutsame Rolle spielt. Gerade beim Kinde ist es uns gestattet, den Einfluß, welchen die Beschaffenheit der Farbenempfindung auf die sprachliche Verkörperung der Farben ausübt, in nactter, unerschütterter Weise zu studieren. All die verschiedenen anderen Momente, welche in der allgemeinen Entwicklung des Menschengeschlechtes auf die Bildung der Farbenbezeichnungen von Einfluß sind, fehlen bei dem Kinde und deshalb treten uns, so meinen wir, beim Kinde die Beziehungen, welche zwischen Empfindung und sprachlicher Bezeichnung derselben obwalten, ganz besonders klar und deutlich entgegen und deshalb sehen wir in den Preyer'schen Beobachtungen auch sehr wichtige Winke für die Genese der Terminologie der Sinnesempfindungen.

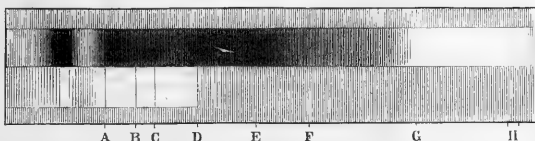
Und damit hätten wir für den Augenblick das, was wir über die Bedeutung des Studiums der kindlichen Farbenempfindungen und Farbenbezeichnungen zu sagen beabsichtigten, vorgebracht. Ein weiteres Eingehen auf die Theorie der allmählichen fortschrittlichen Entwicklung des Farbensinnes liegt hier nicht in unserer Absicht. Nur soviel wollen wir bemerken, daß die physiologische Grundlage, welche einzelne Forscher, so z. B. R. L. Rückhard, für diese Theorie gefordert haben, durch die am Kinde gemachten Beobachtungen geschaffen zu sein scheint; denn wenn auch in gewissen Einzelheiten die Bethätigungen des kindlichen Farbensinnes, mit dem was die Theorie für die Entwicklung des Farbensinnes beim Menschengeschlecht gelehrt hat, nicht übereinstimmen, so ist doch im allgemeinen die Kongruenz beider eine so ausgesprochene, daß man in der Beschaffenheit des kindlichen Farbensinnes mit Recht auch eine physiologische Stütze für jene so heiß umstrittene Theorie sehen darf.

Sichtbare Darstellung der ultraroten Strahlen.

Von

Prof. Dr. E. Fommel in Erlangen.

Wie das menschliche Ohr Töne von weniger als 16 und von mehr als 20 000 Schwingungen in der Sekunde nicht mehr wahrzunehmen instande ist, so ist auch dem menschlichen Auge hinsichtlich der Wahrnehmung der Lichtschwingungen eine obere und eine untere Grenze gesteckt. Entwirft man mittels Spalt, Prisma und Linse das Sonnenspektrum, die von Rot durch Orange, Gelb, Grün, Blau hindurch bis Violett nach aufsteigenden Schwingungszahlen geordnete Tonleiter der Farben, auf einem



Dunkles und helles Spektrum auf phosphoreszierendem Schirm mit dem sichtbar gewordenen ultraroten Teil

Papierschirm, so beginnt für unser Auge das Farbenbild mit dem am wenigsten abgelenkten Rot bei der Fraunhofer'schen Linie A und endigt mit dem am stärksten gebrochenen Violett bei der Doppellinie H. Wäre unser Sehvermögen in weniger enge Grenzen eingeschlossen, so würden wir das Spektrum nach beiden Seiten hin, sowohl diesseits A als jenseits H, verlängert erblicken. Denn auch diese Stellen des Schirmes werden noch von Strahlen getroffen, deren Schwingungen aber einerseits zu langsam, andererseits zu rasch erfolgen, um unsere Netzhaut zur Lichtempfindung anzuregen, und welche daher als sogenannte dunkle Strahlen dem unmittelbaren Anblick verborgen bleiben.

Mittelbar, aber gleichsam auf Umwegen, können diese unsichtbaren Strahlen für das Auge wahrnehmbar gemacht werden. Befeuchtet man den Papierschirm mit einer Lösung von schwefelsaurem Chinin, so verlängert sich das Spektrum, wie durch einen Zauber an seinem violetten Ende um ein Stück, welches den vorhin allein sichtbaren Teil zwischen A und H an Länge übertrifft und mit sanfter hellblauer Leuchte. Das Chinin besitzt nämlich die Fähigkeit, durch Strahlen von hoher Schwingungszahl, nämlich durch die violetten und diese unsichtbaren ultravioletten, zum Selbstleuchten angeregt zu werden. Man nennt dieses Selbstleuchten, welches nur so lange anhält, als die erregenden Strahlen einwirken, Fluoreszenz. Das Licht, welches das Chinin vermöge seiner Fluoreszenz ausstrahlt, schwingt aber langsamer, als die Strahlen, durch die es hervorgerufen wurde; es fällt hinsichtlich seiner Schwingungszahl innerhalb der Grenzen der Em-

pfänglichkeit unserer Netzhaut, und so geschieht es, daß durch seine Vermittelung das ultraviolette Gebiet des Spektrums der Wahrnehmung durch das Auge zugänglich wird.

Es gibt Körper, welche, wie die fluoreszierenden, durch Licht zum Selbstleuchten angeregt werden, dann aber im Dunkeln noch geraume Zeit fortfahren, Licht auszustrahlen. Man nennt dieses Vermögen, nicht nur während der Bestrahlung, sondern auch noch nachher im Dunkeln zu leuchten, Phosphoreszenz. Die gegenwärtig im Handel vorkommende und durch ihre Anwendung zur Herstellung von bei Nacht leuchtenden Feuerzeugbehältern, Zifferblät-

tern u. allgemein bekannte Balmainsche Leuchtfarbe besitzt diese Fähigkeit in hohem Grade.

Im dunkeln Zimmer entwerfen wir auf einem mit Balmainscher Leuchtfarbe angestrichenen Schirm, der vorher durch Bescheinen mit Tageslicht schwach phosphoreszierend gemacht wurde und nun mit bläulichem Lichte leuchtet, ein starkes Sonnenspektrum. Nachdem das Spektrum einige Minuten lang eingewirkt hat, wird die Öffnung im Fensterladen, durch welche das Sonnenlicht eindrang, verschlossen. Das Farbenbild verschwindet sofort, jedoch nicht ohne sichtbare Spuren auf dem Schirm hinterlassen zu haben.

Zunächst bemerken wir, daß die Stelle, welche von den violetten Strahlen zwischen G und H getroffen worden war, sich hell vom dunkleren Grunde des Schirmes abhebt (s. Figur obere Hälfte) und mit herrlich blauem Lichte leuchtet. Jene violetten Strahlen also sind es, welche die Phosphoreszenz der Balmainschen Leuchtfarbe erregen, denn sie haben zu dem bereits vorhandenen neuen helleren Licht hervorgerufen.

Diejenige Strecke des Schirms dagegen, welche vorher von den übrigen Farben des Spektrums, dem Blau, Grün, Gelb, Orange, Rot beleuchtet war, erscheint jetzt dunkler als der umgebende schwach leuchtende Grund. Diese langsamer schwingenden Strahlen sind also nicht nur unfähig, die Phosphoreszenz der Balmainschen Substanz hervorzurufen, sie löschen vielmehr das bereits vorhandene Licht wieder

aus, und erzeugen so von dem entsprechenden Teile des Spektrums ein dunkles Bild auf hellem Grunde.

Die Schwärzung macht aber nicht Halt am roten Ende (A) des Spektrums, sondern erstreckt sich noch beträchtlich darüber hinaus. Es gibt also auch diesseits des Rot noch unsichtbare ultrarote (oder infrarote) Strahlen, welche, wie die roten Strahlen fähig sind, das Phosphoreszenzlicht auszulöschen und sich dadurch auf dem Schirme bemerklich machen.

Die ultraroten Strahlen wurden übrigens nicht erst durch die auslöschende Wirkung, welche sie auf das Phosphoreszenzlicht ausüben, entdeckt. Um die erwärmende Wirkung der verschiedenen Farben zu prüfen, führte Sir William Herschel im Jahre 1800 ein Thermometer dem Spektrum entlang. Er sah die Wärmewirkung vom Violett bis zum Rot zunehmen, hielt aber hier nicht inne, sondern führte sein Thermometer auch in den dunkeln Raum außerhalb des Rot, und fand, daß die Erwärmung hier nicht nur nicht aufhörte, sondern sogar beträchtlicher war, als in irgend einem Teile des sichtbaren Spektrums. Die ultraroten Strahlen zeichnen sich demnach aus durch ihre starke erwärmende Wirkung. Die auslöschende Wirkung, welche die langsamer schwingenden und insbesondere die ultraroten Strahlen auf das Phosphoreszenzlicht ausüben, wurde 1843 von E. Becquerel entdeckt. Das hierdurch entstandene dunkle Bild des Spektrums, in welches auch die ultraroten Strahlen ihre sichtbare Spur eingezeichnet haben, dauert stundenlang an und kann daher mit aller Ruhe beobachtet werden.

Betrachten wir dieses Bild etwas genauer, so bemerken wir, daß die Schwärzung am Ende des Rot und im Ultrarot keine gleichförmige ist. Am Ende des Rot, zu beiden Seiten der Stelle, wo die Linie A hintrifft, gewahrt man einen breiten dunklen Streifen, und einen noch schwärzeren, aber weniger breiten Streifen weiter draußen im Ultrarot (siehe b. Figur obere Hälfte); die beiden dunklen Streifen sind durch einen heller gebliebenen Zwischenraum voneinander getrennt.

Man könnte zunächst vermuten, daß sich in diesen dunklen Streifen eine besondere Eigentümlichkeit der Sonnenstrahlung offenbare, etwa eine gesteigerte Wärmewirkung an diesen Stellen des ultraroten Gebiets. Man erhält jedoch die nämlichen zwei dunklen Streifen auch bei Anwendung von elektrischem Licht, und andererseits fehlen sie bei anderen phosphoreszierenden Substanzen. Sie sind daher der phosphoreszierenden Substanz (hier der Balmainsche Leuchtfarbe) selbst eigentümlich und verraten, daß diese für die besonderen Strahlenarten, welche an diese Stellen hintreffen, eine erhöhte Empfindlichkeit oder Absorptionsfähigkeit besitzt; sie sind, mit einem Worte, nichts anderes, als eine Art von Absorptionsstreifen, welche für die phosphoreszierende Substanz charakteristisch sind.

Entwerfen wir das Spektrum von neuem auf dem frisch belichteten Schirm, lassen dasselbe aber nur

wenige Sekunden einwirken, so gewahren wir unmittelbar nach Abschluß des einfallenden Lichts an Stelle des oben beschriebenen dunkeln (negativen) Bildes ein helles (positives) Bild. Die beiden Streifen erscheinen jetzt hell auf dem dunkleren Grunde, und zwar der im Ultrarot heller als der am Anfang des Rot. Bald aber verbläßt dieser grünlichblaue Lichtschein, und es entwickelt sich das negative Spektralbild mit seinen beiden dunklen Streifen, die an derselben Stelle wie die hellen nach und nach immer deutlicher hervortreten.

Wir erkennen hieraus, auf welche Weise die langsamer schwingenden Strahlen auf die phosphoreszierende Substanz wirken. Selbst unfähig, Phosphoreszenz zu erregen, entfachen sie zunächst die durch schnellere Schwingungen zum Selbstleuchten gebrachte Substanz durch ihre erwärmende Wirkung zu hellerem Aufleuchten, und spornen sie an, die in ihr aufgespeicherte Lichtenergie in kurzer Frist zu verausgaben; durch die gesteigerte Ausgabe erschöpft, bleiben die betroffenen Partien lichtärmer zurück und erscheinen dann dunkler als die verschont gebliebene Umgebung. Die bewirkte Auslöschung ist die notwendige Folge der vorausgegangenen Anfachung.

Die helle Erscheinung ist eine flüchtige, sie verfliegt sehr rasch nach Abschluß des einfallenden Lichtes. Während der Bestrahlung aber muß die anfachende Wirkung solange dauern, als der Substanz noch Lichtvorrat innewohnt. Man sieht in der That die hellen Streifen im Ultrarot schon während der Bestrahlung dauernd neben dem roten Ende des Spektrums. Neben dem blendenden Glanze eines vollen Sonnenspektrums ist die zarte Lichterscheinung freilich nur schwierig sichtbar. Man muß daher dafür sorgen, daß ohne merkliche Schwächung der roten und ultraroten Strahlen die blendenden Farben des Spektrums ausgeschlossen werden.

Dies geschieht, indem man das einfallende Licht durch rotes Glas gehen läßt. Hierdurch wird das Spektrum auf sein rotes Ende (etwa bis zur Linie D) beschränkt, die übrigen Farben aber sind ausgelöscht. Neben dem roten Ende aber sieht man die beiden hellen Streifen (s. die Figur untere Hälfte) in grünlichblauem Lichte schimmern. Der eine hellere und weithin sichtbare steht frei im ultraroten Gebiete, der andere schwächere legt sich in seiner zweiten Hälfte wie ein grünlichblauer Nebel noch über den lichtschwachen Anfang des Rot. Man kann den Versuch eine Viertelstunde lang fortsetzen, ohne daß eine merkliche Abnahme der Helligkeit eintritt.

In diesem Verfahren besitzen wir demnach ein Mittel, einen Teil der ultraroten Strahlen neben dem gleichzeitig gesehenen leuchtenden Spektrum durch Phosphoreszenz ebenso schon sichtbar darzustellen, wie die ultravioletten Strahlen durch Fluoreszenz. Der Versuch gelingt mit dem elektrischen Licht ebenso gut wie mit Sonnenlicht, und kann als Vorlesungsexperiment zum Nachweis des Daseins der ultraroten Strahlen benutzt werden.

Man kann auch dieses helle positive Spektralbild gleichzeitig mit dem dunklen negativen auf demselben Schirme zur Anschauung bringen. Man läßt zuerst das volle Sonnenspektrum auf den phosphorescierenden Schirm einige Minuten lang wirken, so daß nach Aufhören der Belichtung das negative Bild mit seinen zwei dunklen Streifen sich entwickelt. Nun verschiebt man den Schirm um die Breite des Spektrums vertikal nach aufwärts, und läßt, nachdem

man den Spalt mit rotem Glase bedeckt hat, das rote Ende des Spektrums unmittelbar unter dem dunkeln Spektralbild auf den Schirm fallen. Sofort treten unterhalb der dunkeln Streifen und als Verlängerung derselben die hellen Streifen hervor (siehe die Figur). Dieser Versuch beweist zugleich, daß die Streifen in beiden Bildern die nämlichen sind, und nur hier im Stadium der Anfachung, dort im Stadium der Auslöschung beobachtet werden.

Ueber die mechanische Aufnahme der Nahrungsmittel in der Darmschleimhaut *).

Don

Prof. Dr. R. Wiedersheim in Freiburg i. B.

Die Frage, was wird aus den in den Nahrungsschlauch aufgenommenen Speiseteilchen, auf welche Weise werden sie dem Körper als Baumaterial einverleibt, hat von jeher das Interesse der Physiologen im allerhöchsten Grade in Anspruch genommen. Es dürfte deshalb eine kurze Erörterung der von den Biologen zu dieser Frage eingenommenen Stellung den Lesern dieser Blätter nicht unwillkommen sein.

Bei der Aufnahme der Nahrungsmittel handelt es sich um zwei Prozesse. Der eine ist rein chemischer Natur und beruht auf der Ausscheidung von Drüsensekreten, welche dazu dienen, den Speisebrei umzuwandern und ihn so als sogenannten Chymus zur Aufsaugung geschikt zu machen. Die dazu nötigen Säfte, wie z. B. das Pepsin, werden teils von den Drüsen des Magens, beziehungsweise des Darmkanales selbst, teils von andern großen Drüsenapparaten geliefert, deren Ausführungsgänge mit dem Darmrohr in direkter Verbindung stehen. In letztere Kategorie gehören die Speicheldrüsen, die gallenbereitende Leber, sowie die Bauchspeicheldrüse.

So interessant es wäre, auch die hierbei in Betracht kommenden chemischen Prozesse näher zu verfolgen, so will ich doch davon absehen und nur dem zweiten, bei der Nahrungsaufnahme in Frage kommenden, rein mechanischen Prozeß eine genauere Betrachtung widmen.

Lange Zeit hindurch wurden zur Lösung der Frage, auf welchem Wege gelangen die Speiseteilchen in die Darmwand und von hier in die Säftemasse des Körpers, nur gewisse Säugetiere, wie z. B. Hunde und Kaninchen, sowie der Mensch selber

zur Untersuchung herbeigezogen. Erst nachdem letztere zu einem gewissen, wenn auch wissenschaftlich nicht ganz befriedigenden Abschluß gediehen waren, fing man an, auch andere niedere Wirbeltiere und Wirbellose zum Vergleich herbeizuziehen; kurz, die Entwicklungslehre brach sich, wie auf allen übrigen biologischen Gebieten, so auch hier, Bahn und wuchs weite Perspektiven sich dadurch eröffnete, wird aus dem Folgenden klar hervorgehen.

Betrachten wir einmal durch das Mikroskop eine in einem Tropfen Wasser befindliche Amöbe oder einen andern nackten Rhizopoden oder Wurzelfüßler, also einen Vertreter jener außerordentlich niederen, als Urtiere oder Protozoen bezeichneten Lebewesen. Der ganze Körper besteht aus einem kleinen Klümpchen einer eimeißartigen Materie von schleimiger Konsistenz (Sarkode), mit einem oder mehreren Kernen im Innern, ohne Grenzhaut an seiner Peripherie, ohne Mund und After, ohne Nerven und Darmsystem, kurz, ohne irgend welche Organe. Das ganze Tier entspricht nur einer einzigen nackten Zelle im Sinne der höheren Tiere, ist aber ein Individuum für sich, reagiert auf Schall — und Lichteindrücke, athmet, pflanzt sich fort, bewegt und ernährt sich. In der Ruhelage annähernd rundlich, sehen wir es bei längerer, aufmerksamer Beobachtung seine Form und Lage langsam verändern. An seiner Peripherie treten unter beharlicher, fließender Bewegung seiner Sarkodeteilchen Fortsätze, sogenannte Scheinfüßchen oder Pseudopodien hervor und werden wieder eingezogen.

Kommt nun irgend ein Körper, wie z. B. ein noch kleineres Urtierchen oder ein Stückchen Alge mit einem solchen Scheinfüßchen in Berührung, so bleibt es daran hängen, wird von dem Sarkodestrom desselben umflossen und gerät, indem sich das Füßchen allmählich wieder einzieht, in das Innere des

*) Dieser Aufsatz stellt den Auszug einer Arbeit dar, welche in der Festschrift der 56. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte im Verlage von J. C. B. Mohr (Paul Siebeck) in Freiburg i. B. erschienen ist. D. B.

Körpers hinein. Hier verharret es einige Zeit, wird ausgefogen und schließlich in seinen unbenützten Netzen an irgend einer Stelle des Körpers wieder ausgestoßen. Wir sehen also, daß die Amöbe frisst und verdaut und daß sich bei diesem Ernährungsprozeß ihr Körper in aktiver Weise beteiligt.

Wie verhält es sich nun in dieser Beziehung mit den über den Protozoen stehenden, höheren Tieren,

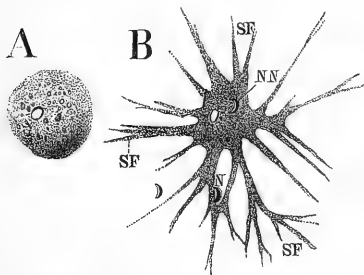


Fig. 1. A. Ein nackter Wurzelfüßer in ruhender Lage. B. Dasselbe Tier in Bewegung begriffen. Beide Figuren sind bei sehr starker Vergrößerung gezeichnet. SF, SF Scheinfüßchen, N ein Nahrungsteilchen, welches von einem Scheinfüßchen umflossen wird. NN ein anderes Nahrungsteilchen, welches sich bereits im Innern des Körpers befindet.

den sogenannten Metazoen? — Ehe wir uns auf die Beantwortung der Frage einlassen, muß ich eine kurze Bemerkung vorausschicken.

Der principielle Unterschied zwischen Protozoen und Metazoen beruht darauf, daß der Körper der

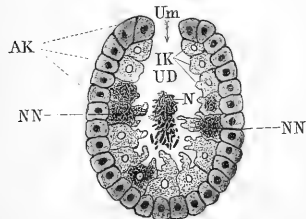


Fig. 2. Schematische Darstellung des Coelenteratenkörpers. AK äußeres und inneres Keimblatt. Z Zellen des äußeren, ZZ Zellen des inneren Keimblattes, welche amöböse Fortsätze ausstenden und bei NN schon Nahrungsteilchen aufgenommen haben. UD Urdarmhöhle, in welcher sich Nahrung (N) befindet. Um der Urmund.

letzteren nicht, wie dort, nur aus einer einzigen Zelle, sondern aus einer Vielheit von solchen besteht, daß er, wie der gewöhnliche Ausbruch lautet, einen „Zellenstaat“ repräsentiert.

Dabei liegen die einzelnen Zellen bei den niedersten Formen der Metazoen, den sogenannten Coelenteraten oder Hohltieren*) in zwei Schichten angeordnet, die man als Keimblätter bezeichnet. Man unterscheidet ein äußeres und ein inneres Keimblatt (Fig. 2, AK, IK). Das äußere vermittelt die

Empfindung, es ist das sensitive Blatt, das innere, welches einen Hohlraum, die sogenannte Urdarmhöhle umschließt (Fig. 2, UD), ist mit der Verdauung betraut und kann deshalb als digestives Blatt bezeichnet werden. Kurz, es ist hier bereits eine Arbeitsteilung eingetreten.

Im dem einem Pol des einen Saß mit doppelter Wandung vorstellenden, noch höchst einfachen Körpers findet sich eine Öffnung, die den Mund und zugleich den After vorstellt und welche als Urmund bezeichnet wird (Fig. 2, Um).

Der Bau der höheren Metazoen — denken wir z. B. an die Wirbeltiere — wird dadurch ein komplizierterer, daß die Nahrungshöhle hier nicht direkt von der inneren Körperwand begrenzt wird, sondern daß sie in das Innere des Darmes verlegt ist. Wir

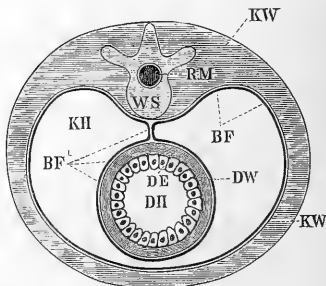


Fig. 3. Querschnitt durch den Wirbeltierkörper. KW Körperwand, DW Darmwand, KH Körperhöhle, DH Darmhöhle, DE die Zellen der Darmmuskulatur, BF das Baugewebe, welches den Leibraum ausfüllt, bei BF den Darm überzieht und ihn an der Rückwand des Körpers befestigt. WS Wirbelsäule und RM Rückenmark in Querschnitt.

haben hier somit die Begriffe Darm- und Körperhöhle scharf auseinanderzuhalten.

Trotz dieses großen Unterschieds aber sind, wie die Entwicklungsgeschichte aufs Klarste beweist, die die Darminnenwand bekleidenden Zellen der höheren Metazoen gleichwertig mit jenen, welche wir bei den Coelenteraten als sogenanntes inneres Keimblatt die Urdarmhöhle begrenzen sehen. Beide sind somit homologe Gebilde.

Nach dieser Abschweifung hätten wir nun die Frage nach der Art und Weise der Nahrungsaufnahme bei den Coelenteraten zu erörtern. Nachdem die Speiseteile durch die oben erwähnte Öffnung eingetreten sind, beginnen die Zellen des inneren Keimblattes, auf den dadurch gesetzten äußeren Reiz, an ihrer freien, der Urdarmhöhle zuzuhauenden Oberfläche in aktive Bewegung zu geraten. Sie schicken Fortsätze, Scheinfüßchen aus und diese erfassen und umfließen die Nahrungsteilchen ganz in derselben Weise, wie ich das oben von der Amöbe geschildert habe (Fig. 2, NN). Diese Zellen haben hier gewissermaßen ihre Individualität als selbständige Elementar-Organismen bewahrt und ganz dasselbe ist neuerdings von gewissen Würmern (Turbellarien) und Weichtieren bekannt geworden.

*) Dahin gehören z. B. unsere Süßwasserpolypen.

Was nun die Wirbeltiere (inkl. den Menschen) betrifft, so unterscheidet man am Aufbau ihrer Darmwand von außen nach innen folgende Schichten: 1) das Bauchfell, 2) eine aus zwei Lagen bestehende, die Fortbewegung des Speisefreies bedingende Muskelschicht, 3) eine aus lockerem Gewebe bestehende Zwischenschicht und endlich 4) die Schleimhaut (Fig. 4, A, B, M, M', Z, S).

Auf letztere kommt es uns hier allein an und wir haben sie deshalb etwas genauer zu betrachten.

unter gewissen Modifikationen seiner Formelemente die Drüsen-schläuche aus (Fig. 4, A, E, Zo, D).

Jede einzelne Zelle läuft an ihrem unteren, d. h. der Darmhöhle abgekehrten Ende in einen spizen Fortsatz aus, während das obere freie Ende einen fein gestrichelten Saum besitzt (Fig. 4, B, a bei Sa).

Daß die genaueste Kenntnis dieses, die Verdauungshöhle direkt begrenzenden Saumes für die Entscheidung der Frage nach der Art der Nahrungsaufnahme von der allergrößten Bedeutung sein muß,

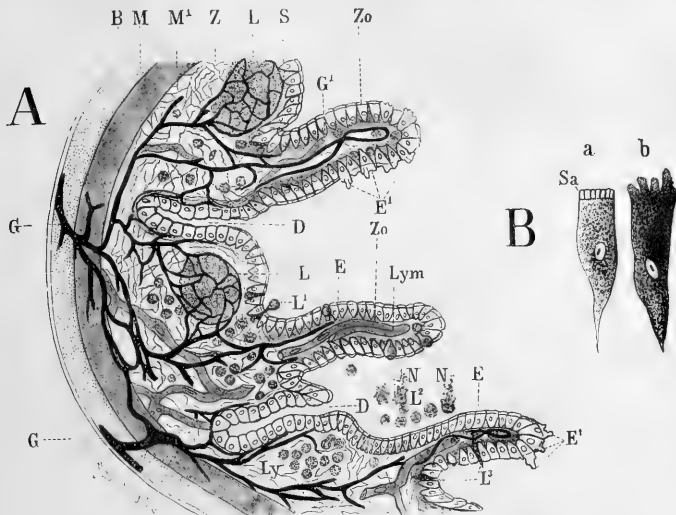


Fig. 4. A. Ein Stück Darmwand im Querschnitt, z. I. schematisch. Die Zwischenschicht und die Schleimhaut ist im Verhältnis zu den äußeren Schichten des Darmes abendlich viel zu breit gezeichnet. Rins von der Abbildung hat man sich die Körpergröße, trotz der Darmhöhle zu denken. B. Bauchfell-überzug des Darmes, M Längsmuskelschicht, M' Ringmuskelschicht, Z Zwischenschicht, S Schleimhaut, welche sich bei Zo, Zo zu Zotten erhebt, a, G Gefäße, deren größere Stämme zwischen dem Bauchfell und der Muskelschicht verlaufen. Die feineren Gefäße verzweigen sich in der Zwischenschicht, umspinnen dort die Lymphgefäße (L) sowie die Drüsen und führen ihre Säfte in die Zotten hinein (bei G). DD Eingänge in die Drüsen, E E Epithelzellen der Schleimhaut mit ihrem Randsaum, welcher bei E1 in ambobiler Bewegung begriffen ist. — Derselben Zellen sind in Fig. 4, B, a, b bei viel stärkerer Vergrößerung dargestellt. — Ly zerstreute Lymphzellen in der Zwischenschicht, L1, L2 Lymphzellen im Durchtritt durch die Schleimhaut begriffen, bei L2 sind mehrere bereits in die Darmhöhle gelangt und beginnen die dortigen Nahrungsteilchen NN unter ambobiler Bewegung aufzunehmen, LL Lymphgefäßpore, Lym Lymphgefäße in den Darmzotten.

Es ist bei weitaus der größten Mehrzahl der Tiere nicht glatt, sondern erhebt sich in unregelmäßigen Leisten und Zotten, woraus eine außerordentliche Vergrößerung der verdauenden Fläche, also ein nicht zu unterschätzender Nutzen für den betreffenden Organismus resultiert. Zwischen jenen Unebenheiten senkt sich die Schleimhaut sackartig in die Tiefe und erzeugt so eine große Zahl jener, oben schon vorübergehend erwähnten, röhrenförmigen Drüsen, welche man im Magen als Pepsin — und im Darm als Lieberkühnsche Drüsen bezeichnet (Figur 4, A, D, D).

In der ganzen langen Reihe der Wirbeltiere befigen die gegen die Darmhöhle schauenden Zellen der Schleimhaut eine hohe pallisadenartige Form und man spricht deshalb von einem Cylinderepithel.

Letzteres setzt sich nicht nur auf alle Unebenheiten, wie z. B. auf die Zotten fort, sondern kleidet auch

liegt auf der Hand und es ist deshalb nicht zu verwundern, daß sich Physiologen wie Anatomen diesem Thema von jeher mit besonderer Vorliebe zugewandt, und bald diese, bald jene Deutung jenes Saumes versucht haben. So dachte man bald an feinste Porenkanäle, bald an fein zerfaserte Fortsätze oder an die letzten Spuren eines Wimperkleides, wie es das Darmepithel der niedersten Fische (Lancettifisch, Rundmäuler) charakterisiert.

In neuester Zeit nun wurden am lebenden Darmepithel von Fischen, Amphibien und Säugetieren Beobachtungen gemacht, die dafür sprechen, daß jener Saum keineswegs, wie man bis jetzt annahm, eine feste, starre Begrenzungsmembran der Zelle darstellt, sondern daß letztere an ihrem freien Rande gewissermaßen nackt und derselben ambobilen Bewegungen fähig ist, wie ich dies oben schon auseinandergesetzt habe (Fig. 4, B, b).

Erinnern wir uns nun des oben schon ausgesprochenen Satzes von der principiellen Uebereinstimmung des Darmepithels der Wirbeltiere mit dem inneren Keimblatt der Coelenteraten, so wird uns jene Thatsache auch nicht unerwartet kommen. Daß die Elementarteilchen des inneren Keimblattes ihren ursprünglichen, von den niedersten Metazoen her vererbten Charakter in so hohem Grade bewahrt haben, hat seinen Grund offenbar in den Lagebeziehungen dieses Keimblattes zum gesamten Tierkörper und vor allem in seiner, in physiologischer Beziehung verhältnismäßig gleichartigen Aufgabe in der ganzen Tierreihe. Dabei ist übrigens zu bemerken, daß mit der Abnahme der individuellen Selbständigkeit der einzelnen Zelle auch ihre universelle, auf die Aufnahme der mannigfaltigsten oder aller Stoffe sich erstreckende, mechanische Leistungsfähigkeit*) bei den Wirbeltieren umsomehr zurücktritt, als chemische Prozesse bei der Verdauung, durch das Auftreten der verschiedensten Drüsenapparate eine immer größere Rolle zu spielen beginnen. Mit andern Worten: Die Darmepithelien scheinen bei Wirbeltieren nur noch zur Aufnahme ganz bestimmter, und in ganz bestimmter chemischer Richtung veränderter Stoffe befähigt zu sein; kurz, die einzelne Zelle verhält sich, wie dies bei Drüsenzellen dem Blut gegenüber der Fall ist, hinsichtlich der aufzunehmenden Materie auswählend. Allein trotz dieser Einschränkung sehen wir auch hier die ursprünglichsten, d. h. die mechanische, durch das aktive Eingreifen der Zelle selbst bedingte Art der Nahrungsaufnahme principiell noch festgehalten und kommen so zu dem Resultat, daß sämtliche Metazoen innerhalb ihres Körpers sozusagen mit einer Kolonie fressender, resorbierender Protozoen ausgerüstet sind**).

*) Eine Amöbe z. B. ist zur Aufnahme aller möglichen Körper fähig; so läßt sie sich z. B. mit Indigopartikelchen ebenso gut füttern wie mit Carmin, Lampenruß oder mit irgend welchen anderen Bestandteilen.

**) Ich will nicht unerwähnt lassen, daß die Galle

Zum Schluß endlich wäre noch die Frage zu erörtern, was aus den Nahrungsteilchen wird, nachdem sie die Epithelzellen der Darmschleimhaut passiert haben. Wie, d. h. auf welchen Wegen gelangen sie in die Blutbahnen und so in die übrigen Gewebe des Körpers? Wenn auch zu einer ganz sicheren Beantwortung dieser Frage noch weitere Untersuchungen nötig sind, so ist es doch jetzt schon mehr als wahrscheinlich, daß es die weißen Blutkörperchen oder, was dasselbe bedeutet, die Lymphzellen sind, welche die Nahrungsteilchen aufnehmen und in die Lymph- und Blutbahnen weiter befördern.

Jene zelligen Elemente finden sich nämlich in außerordentlicher Menge, ja häufig sogar zu ganzen Vaseen*) vereinigt, in der obengenannten Zwischenschicht der Darmwand, also dicht unter der Schleimhaut (Fig. 4, Ly, L, L).

Da diese Zellen nun ebenfalls die Fähigkeit besitzen, durch Ausstülpung von Scheinfüßchen ihre Form und Lage zu verändern und zu wandern, so sieht man sie häufig von der Zwischenschicht aus in die Zotten und von hier, unter den mannigfaltigsten Gestalten zwischen die Epithelzellen der Schleimhaut hineindringen (Fig. 4, L', L'', L'''). Ja nicht selten gelangen sie bis in die Darmhöhle hinein, reißen hier gewisse Nahrungsteilchen, wie z. B. Fette, direkt an sich, und wandern, mit ihnen geladen, wahrscheinlich wieder in die Darmwand zurück.

So hätten wir also zweierlei Zellen kennen gelernt, die bei der mechanischen Aufnahme der Nahrungsmittel in Betracht kommen. Beide sind amöboide Bewegungen fähig und zeigen durch diese ihre Eigenschaft gewissermaßen ein embryonales, d. h. ein auf niedere Entwicklungsstufen des tierischen Organismus zurückweisendes Verhalten.

jene amöboiden Bewegungen der Darmepithelien anzuregen und lebhafter zu machen imstande ist.

*) In der Anatomie unter dem Namen der solitären Follikel und Peyerschen Plaques bekannt.

G l ü h l i c h t l a m p e n.

Von

Prof. Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M.

Bei den großen Bogenlichtern, wie sie durch Kohlenstäbe und elektrische „Kerzen“ hervorgebracht werden, ist zwischen den beiden glühenden Kohlen ein mehrere Millimeter großer Abstand, welcher zur Entzündung des sog. Voltabogens Veranlassung gibt.

Die Bogenlichter besitzen eine bedeutende Lichtstärke, so daß sie zur Zimmerbeleuchtung, ja sogar

auch für gewöhnliche Straßenbeleuchtung nicht tauglich sind.

Man hat nun Ende der siebziger Jahre und zwar mit bestem Erfolg versucht, Lampen herzustellen, welche etwa die Stärke einer Gasflamme besitzen. Man kann dies auf zwei Arten erreichen, entweder dadurch, daß man zwei Kohlenstücke in ständigem,

unmittelbarem Kontakt läßt, oder dadurch, daß man einen fadenförmigen Körper durch den Strom im Glühen hält. Die ersteren wollen wir Glühlichter, die letzteren Glühlichter nennen. Gewöhnlich bezeichnet man die ersteren als „Lampen mit unvollständigem Kontakt“ und die letzteren als „Lampen mit unvollständiger Leitungsfähigkeit.“ Selbstverständlich ist zum Inangahalten dieser Lichter ein weit schwächerer Strom nötig als für die Bogenlichter.

Da nur die Glühlichtlampen eine rasche und allgemeine Anwendung wegen ihres ungemein ruhigen und gleichmäßigen Lichtes gefunden haben, so begnügen wir uns hier damit, die Glühlichter nur im Princip zu behandeln.

Fig. 1 zeigt die Glühlichtlampe von Marcus in Wien; dieselbe besteht aus einem Kohlenstabschen r , welches sich um eine durch seine



Fig. 1. Glühlichtlampe von Marcus in Wien.

Mitte gehende Achse drehen kann; gegen den Rand desselben drückt in schräger Richtung ein Kohlenstabschen, welches von zwei Führungsrollen a und b gehalten wird und durch einen Faden, welcher über den Rollen c geht, mit dem Gewicht p verbunden ist. In dem Maße, wie das Kohlenstabschen abbrennt, wird es durch das Gewicht p gehoben und ständig gegen das Kohlenstabschen r gedrückt, welches sich infolge des Druckes langsam dreht. Hierdurch wird erreicht, daß auch das Kohlenstabschen gleichmäßig am Rande abbrennt.

Häufig auch hält man das Kohlenstabschen mit dem Kohlenstabschen dadurch in Kontakt, daß man an ersteres unten einen Schwimmer anbringt, welcher in Quecksilber oder Glycerin taucht. Durch den Auftrieb der Flüssigkeit hat der Schwimmer das Streben zu steigen, so daß das Kohlenstabschen immerwährend mit der Scheibe in Berührung bleibt.

Viel ruhiger und gleichmäßiger als das Licht der Glühlichter ist das der Glühlichtlampen. Sie beruhen auf dem einfachen Gedanken, einen dünnen schlechtleitenden Körper durch den Strom im Glühen zu erhalten. Zuerst versuchte man es mit einem Platindraht, fand aber alsbald verschiedene Mängel und suchte nun dünne Kohlenfäden zu benutzen. Jobart (1838) war der erste, welcher Kohlenstabschen im luftleeren Raum ins Glühen brachte; du Moncel u. a. schritten auf dem betretenen Wege weiter,

indem sie theils Kohlenstabschen, theils Kohlenfäden aus Kork, Schafleder u. dergl. anwandten, bis es endlich in den Jahren 1877–1880 Swan, Maxim und Edison gelang, wirklich brauchbare Glühlichtlampen zu konstruieren. Das Wesentliche ist, daß die Glasglocke in welcher der Kohlenfaden eingeschlossen wird, möglichst luftleer sei, damit der Kohlenfaden nicht ver-

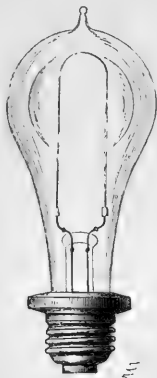


Fig. 2. Glühlichtlampe von Edison.

brennt; es gelingt dies nur mit Benutzung einer vorzüglichen Quecksilberluftpumpe, welche von Geißler (1855) erfunden worden ist.

Edison stellt die Kohlenfäden aus den Fasern des Bambusrohrs, welches durch Maschinen geschält

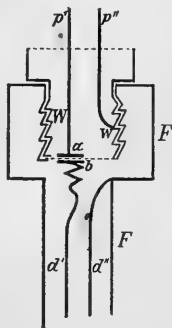


Fig. 3. Querschnitt der Edisonlampe.

und in Fasern zerteilt wird, her. Man zerschneidet die 1 mm dicken Fasern in Stücke von 12 cm Länge, biegt sie in die Form eines U und erhitzt sie zu Tausenden in hermetisch verschlossenen eisernen Gefäßen. Nach dem Glühen erhält man Kohlenfäden von erheblicher Festigkeit; sie werden an Platindrähten befestigt und in ein birnförmiges Glasgefäß eingeschlossen, welches man mittels einer Quecksilberluftpumpe im erhitzten Zustande, damit auch die

Luft von den Wänden entweicht, luftfrei macht und dann zuschmilzt. Ebenso muß der Kohlenfaden während des Auspumpens (durch den galvanischen Strom) im Glühen erhalten werden. Die Stellen a und b, wo die Enden des Kohlenfadens mit den Platindrähten verbunden sind, werden durch galvanische Verkupferung verstärkt, damit hier kein großer Leitungswiderstand stattfindet und kein lebhaftes Glühen eintritt. Die Platindrähte werden in einen Glasstöpsel, während derselbe im nahezu geschmolzenen Zustande sich befindet, eingesetzt; hierauf wird der Glasstöpsel mit dem unteren Teil des birnförmigen Glasgefäßes verschmolzen, damit absolut keine Luft nach der Oxydation eindringen könne. Da Platin und Glas nahezu denselbe Wärmeoeffizienten besitzen, so ist nicht zu befürchten, daß beim Warmwerden des Platins und des Glases während des Brennens der Lampen die Verbindung zwischen Glas und Platin unbricht wird.

Die Lampe wird mit dem Gewinde W (Fig. 2 und 3) in einen Fuß F (Fig. 3) oder in einen Wandarm eingeschraubt; sobald die Lampe feststeht, ist auch die Verbindung der Platin-drähte p', p'' mit den Zuleitungsdrähten d', d'' hergestellt. Die Platin-drähte p' und p'' sind durch Gips voneinander isoliert; der eine p' geht an das Schraubengewinde W und der andere p' endigt in ein Messingplättchen a. Von den zwei Zuleitungsdrähten im Fuße F der Lampe ist der eine d'' mit der äußeren Wandung verbunden, während der andere d' in eine Feder endigt, welche ein Messingplättchen b trägt. Schraubt man die Lampe in den Fuß, so ist p'' mit d'' sofort in Verbindung, p' aber erst mit d', wenn so tief eingeschraubt worden ist, daß a und b einander berühren. Sofort beginnt denn auch der Kohlenfaden zu glühen. Will man die Lampe auslöschen, so braucht man sie bloß um ein kleines Stück durch Drehung aufwärts zu schrauben; es kommen alsdann a und b außer Kontakt. Besser und bequemer aber ist es, wenn an dem Fuß der Lampe ein Hahn angebracht ist, ähnlich wie an den Gasarmen. Durch Drehung des Hahns nach der einen oder anderen Richtung kann die Verbindung zwischen dem einen Drahtpaar (p' und d') hergestellt oder

unterbrochen und so die Lampe angezündet oder gelöscht werden.

Fig. 4 zeigt eine transportable Tischlampe in voller Ausrüstung, mit Zuleitungsdraht d (resp. Doppeldraht) und der Schraube w, mittels welcher der Draht mit der Hausleitung z in Verbindung gesetzt werden kann. Der Fuß der Lampe enthält außerdem noch einen aus Kohlenstiften bestehenden Regulator R, welcher in Fig. 5 besonders gezeichnet ist. Die Kohlenstifte, welche von verschiedenem Durchmesser, also auch von verschiedenem Leitungswiderstand sind, stehen je auf einem metallischen Sektor und es

kann durch Drehung der Scheibe S (Fig. 4 und Fig. 5) der Strom bald durch diesen, bald durch jenen Stift geleitet und damit die Lichtstärke vergrößert oder verkleinert werden.

Je nach der Größe der Lampen und dem eingeschobenen Widerstand, besitzen dieselben eine Lichtstärke von 8 bis 32 Kerzen; die kleinsten sind demnach als gute Zimmerlampen brauchbar.

Swan, welcher noch vor Edison eine Glühlichtlampe herstellte, fertigte den Kohlenfaden aus Baumwollfasern, welche durch Ein-

tauchen in Schwefelsäure fest und hart wie Pergamentpapier werden. Hierauf wird er zu einer einfachen

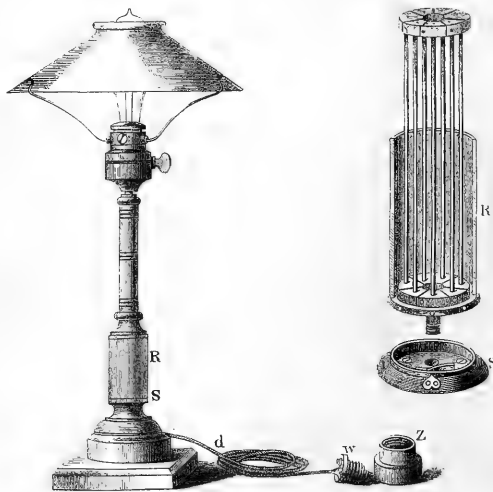


Fig. 4 u. 5. Glühlichtlampe mit Regulator.



Fig. 6. Kohlenfaden der Swanlampe.

Schlinge gebogen (Fig. 6) und nun in luftdicht verschlossenen Schmelztiegeln ausgeglüht, bezüglich verkauft.

Maxim fertigt seine Kohlenbügel (Fig. 7) aus

Bristolpapier; es wird ein Mförmiges Stück Papier ausgeschnitten, schwach verkohlt und dann in die Lampe eingesetzt. Hierauf läßt man in die Glasbirne Gasolindämpfe eintreten, welche durch eine Luftpumpe erheblich verdünnt werden. Darauf leitet man den Strom ein; der Kohlenbügel glüht und zer-

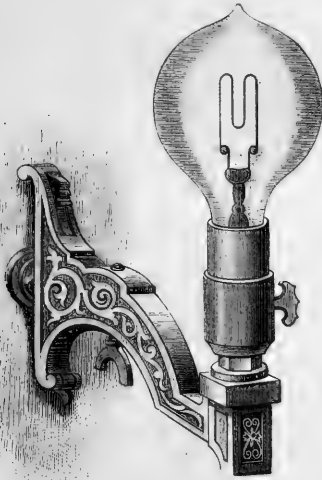


Fig. 7. Glühlampe von Maxin.

setzt die Gasolindämpfe, infolgedessen sich Kohle auf den Bügel niederschlägt und denselben dicker und fester macht. Nunmehr erfolgt erst das vollständige Auspumpen.

Damit nicht die ganze Lampe unbrauchbar wird, wenn ein Teil derselben eine Beschädigung erleidet,



Fig. 8. Kohlenfaden von Müller in Hamburg.

ist der hohle Glasstopfen, in welchen die Platin-drähte eingeschmolzen sind, nicht mit der Glasbirne verschmolzen, sondern in dieselbe gut eingeschliffen und mit Wachs oder Kopalharz eingebettet.

Müller in Hamburg biegt den Kohlenfaden wiederholt (Fig. 8), so daß eine größere Leuchtfläche entsteht.

Lane Fox fertigt die Kohlenfäden aus Pflanzwurzeln, welche in Schwefelsäure getaucht, von ihrer Rinde befreit und durch Glühen verkohlt werden. Die Enden k, k der Kohlenfäden (Fig. 9) sind mittels eines leitenden Cementes h, h an Platin-drähte gefittet, welche in Glasröhrchen g, g eingelassen sind und mit ihren oberen Enden in kugelförmige, mit Quecksilber gefüllte Erweiterungen b, b tauchen. In diese Kugeln tauchen zugleich die kupfernen

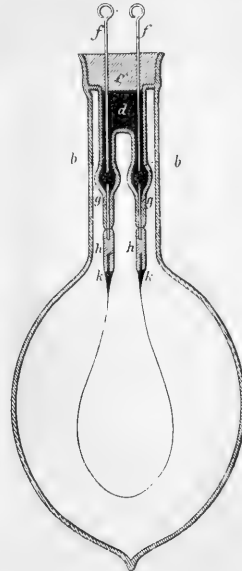


Fig. 9. Glühlampe von Lane Fox.

Zuleitungsdrähte f, f, welche mit ihren Enden an die Hausleitungsdrähte gehängt werden (der ganze untere Teil d des Glasstopfens c ist mit Quecksilber gefüllt).

Bei einigen neueren Lampen, welche gelegentlich näher beschrieben werden sollen, wendet man Kohlenröhrchen statt Kohlenfäden an; dieselben haben einen größeren Durchmesser resp. Leuchtfläche bei gleichem Leitungswiderstand: Lampe von Cruto, Boston-Lampe. Auch ist Edison in seiner neuesten Lampe wieder zum Platindrakt zurückgekehrt.

Eine gewöhnliche Dynamomaschine ist imstande, etwa 60 Glühlampen, wenn sie in geeigneter Weise in die Leitung eingeschaltet werden, zum Glühen zu bringen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Glühlampen, namentlich was die Ruhe und Stetigkeit des Lichtes betrifft, allen Anforderungen entsprechen. Dazu kommt, daß sie keine irgend fühl-

bare Wärme verbreiten, keinen Dunst erzeugen und ohne Feuergefährdung sind. In Theatern, großen Geschäftshäusern u. dgl. haben sie deshalb schon Eingang gefunden und werden sich noch weiter ausbreiten. Bei der Straßenbeleuchtung, da, wo es nicht auf besondere Helligkeit ankommt, wird das Gas wohl noch die Oberhand behalten; und in großen Städten, wo einzelne Plätze tageshell beleuchtet sein müssen, wird das elektrische Bogenlicht, wegen seiner größeren Helligkeit und Billigkeit den Vorzug haben.

Am meisten Schwierigkeiten bieten die gewöhnlichen Wohnhäuser der elektrischen Beleuchtung dar. Eine besondere Dampf- und Dynamomaschine für jedes Haus anzuschaffen, ist viel zu teuer. Nicht mindere Schwierigkeiten hat es, ganze Häuserviertel von einer Centralstation aus mit Electricität zu speisen; die Zahl der Flammen ist zu wechselnd; werden plötzlich eine größere Zahl Flammen gelöscht, so droht Gefahr, daß die anderen in zu lebhaftes Glühen geraten und verborben werden; und die Gegenmaßregeln, welche man treffen kann, lassen sich noch keineswegs als befriedigend bezeichnen. Man kann die überflüssig erzeugte Electricität (trotz der Accumulatoren) noch nicht in so einfacher Weise aufspeichern, wie das Gas in den Gasometern. Wegen einiger weniger Flammen kann man nicht die Maschinen

während der ganzen Nacht laufen lassen u. s. w. Doch wollen wir das Wesentliche einer solchen Centralstation nach Edison's Projekten beschreiben.

Die von den Dynamomaschinen erzeugte Electricität wird durch zwei kupferne Halbcylinder, welche wohl voneinander isoliert sind und einen Durchmesser von 17 mm haben, auch noch einmal von Eisentröhen umgeben sind, in die Hauptstraßen geleitet; von hier aus zweigen sich dünnere Halbcylinder in die kleineren Straßen ab und von diesen noch dünnere in die einzelnen Häuser. Auf der Centralstation muß ein Beamter sorgfältig auf den Stand eines Galvanometers acht haben, um danach durch Ein- oder Ausschaltung von Widerstand in die Dynamomaschine die Stromstärke regulieren zu können. Auch ist an der Leitung in jedem Hause ein Bleistück angebracht, welches abschmilzt und die Leitung unterbricht, wenn plötzlich eine größere Zahl von Lampen gelöscht und auf der Centralstation nicht rasch genug reguliert wird. Es gehen dann freilich alle Lampen im Hause aus; aber die Lampen werden nicht beschädigt und die Bleiverbindung kann unschwer wieder hergestellt werden. Hieraus dürfte hervorgehen, daß wir mit der elektrischen Beleuchtung der Wohnhäuser noch nicht zu einem befriedigenden Resultate gelangt sind.

Die Schwefelmetalle.

Don

Dr. E. Zeitschel in Görlitz.

Der Jahrgang 1882 dieser Zeitschrift enthält eine ausführliche Darstellung über Bildung und Zersetzung des Eisenerzes von Prof. Sandberger. Im Eingange jener Abhandlung sagt der Herr Verfasser selbst, „daß es nicht in seiner Absicht liege, hier die Bildung und Zersetzung einer großen Zahl von Mineralien zu erörtern, sondern beides vielmehr nur an einem zu verfolgen, welches eine weite Verbreitung und deshalb eine hervorragende Wichtigkeit auch für das praktische Leben besitzt“. Es erschien mir daher nicht unwerth, hier in Kürze auf die Schwefelmetalle überhaupt — soweit dieselben als Mineralien in der Natur vorkommen — einzugehen und besonders auf deren Bildung in Erzgängen, wie sie sich nach den Untersuchungen Sandbergers ergeben hat, hinzuweisen.

Es sind nur wenige unter den schweren Metallen, die man bei ihrem Vorkommen in der Natur nicht mit Schwefel vereinigt gefunden hat. Gerade die allerbekanntesten und nützlichsten und die für die Industrie am wichtigsten von jenen Metallen sind es,

welche an Schwefel gebunden sind und mit demselben einfachere und kompliziertere Verbindungen eingehen, die von jeher durch ihre äußere Erscheinung die Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben und zu den schönsten und interessantesten Mineralien gerechnet wurden. Von welcher hoher technischer Bedeutung und von welcher Bedeutung für die wirtschaftliche Thätigkeit die Verarbeitung jener Mineralien auf die in ihnen enthaltenen Metalle geworden ist, das ist bekannt. Allerdings ist es gerade das für uns notwendige Metall, das Eisen, welches bisher nicht aus seinen Schwefelverbindungen gewonnen wurde; immerhin sind dieselben doch von industriellem Werte, da sie Material zur Schwefelsäuregewinnung und das als Poliermittel zu verwendende Eisenoxyd liefern.

Ihrem äußeren Ansehen nach zeigen die Schwefelmetalle keine so präcis charakterisierenden Eigenschaften. Der bei weitem größere Teil besitzt metallischen Habitus, welcher bei längerem Einwirken der Atmosphären verloren geht und auch im Strichpulver sich nicht zu erkennen gibt. Der andere Teil hat kein metallisches

Ansehen, dafür aber in der Regel einen starken, perlmutterartigen Diamantglanz. Auf diesen Unterschied in ihrem Aeußeren gründete man die Einteilung der Schwefelmetalle in Kiese und Glanze einerseits, zu denen man die metallisch erscheinenden Sulfide rechnete, und in Blenden andererseits, welche den übrigen Teil der Schwefelmetalle umfaßten. Die Farbe dieser Mineralien ist eine sehr wechselnde; während bei den Glanzen und Kiesen, die alle undurchsichtig sind, die bleigraue und stahlgraue vorherrscht und das Strichpulver — auch bei gelb gefärbten Schwefelverbindungen des Eisens und des Eisens im Verein mit Kupfer — durchweg grauschwarz erscheint, besitzt eine beträchtliche Anzahl unter den Blenden intensivere Farben z. B. gelb, rot, braunrot, welche auch im Strichpulver im wesentlichen ihren Charakter bewahren; mehrere Blenden sind durchsichtig, eine größere Anzahl ist durchscheinend und nur wenige sind ganz undurchsichtig.

Die Härte der Schwefelmetalle liegt nicht innerhalb enger Grenzen, sie schwankt zwischen 1,5 und 6,5; am höchsten ist sie bei den Kiesen, beim Eisenkies 6—6,5, also fast gleich der Härte des Quarzes, so daß man gerade zufolge dieser Eigenschaft die Kiese von den Glanzen schieb, indem man als Kiese diejenigen der metallisch aussehenden Sulfide zusammenfaßt, deren Härte nicht unter 3,5 herabsinkt, während bei den Glanzen 2 und 3 als Grenzglieder der Härte betrachtet wurden. Unter den Blenden haben einige die geringste Härte von allen Schwefelmetallen; es läßt sich jedoch auf Grund dieser Eigenschaft keine bestimmte Grenze gegenüber den Glanzen und Kiesen angeben, da gerade einige der bekanntesten Blenden eine höhere Härte als die Glanze und als etliche Kiese haben; Zinkblende hat die Härte 3,5—4, Greenockit 3—3,5 und Hauerit 4.

Das spezifische Gewicht der Schwefelmetalle zeigt nicht minder große Schwankungen als die Härte, ja es ist nach demselben ein Unterschied zwischen Kiesen, Glanzen und Blenden noch viel weniger festzustellen. Es liegt bei den Glanzen und Kiesen zwischen 4,3 und 7,6; bei einigen Blenden ist es am kleinsten (Hauerit 3,4), bei anderen wiederum höher als das höchste Gewicht der Kiese und Glanze (Zinnober 8,2).

Nach ihrem chemischen Charakter lassen sich die Schwefelmetalle — wenn wir die Schwefelverbindungen des Arsens, Antimons und Wismuts unter sie mit aufnehmen — sehr bequem klassifizieren; wir schließen dabei die Arsenioisulfide (Arsenies, Kobaltglanz), welche den Uebergang von den reinen Arseniden zu den Sulfiden bilden, aus und erhalten folgende Gruppen:

- I. Sulfosalzen. a: einfache (Bleiglanz, Kupferglanz, Zinkblende, Zinnober),
b: zusammengesetzte (Kupferkies, Buntkupfererz, Silberkupferglanz).
- II. Hypersulfide. (Eisenkies, Wasserkies, Hauerit).
- III. Sulfosäuren. (Auripigment, Antimonglanz, Wismutglanz.)

IV. Sulfosalze. (Zahlerz, Rotgiltigerz, Sprödglaßerz, Boulangerit.)

Außer den in den Formeln angegebenen Elementen enthalten die einzelnen Mineralien nicht selten noch andere Bestandteile, deren Anwesenheit durch den Entstehungsprozeß der Schwefelmetalle auf die einfachste Weise zu erklären ist; dieselben sind auf die äußere Form ohne Einfluß, erlangen jedoch nicht selten dadurch eine ganz besondere Bedeutung, daß sie hüttenmännisch gewonnen werden und das betreffende Mineral zu einem geschätzteren Objekte machen. Von manchen Eisenkiesen, welche in Schwefelsäurefabriken zur Herstellung der schwefligen Säure verwendet werden, enthalten die Kistrüdfände soviel Kupfer, daß sie ein wichtiges Material für die Kupfergewinnung geworden sind; es ist sogar gelungen, die im Eisenkies enthaltene kleine Menge von Silber (0,1 Proz.) und an wenigen Lokalitäten die noch geringere Menge von Gold ökonomisch vorteilhaft zu gewinnen. Auch ein geringer Gehalt an Platin und Thallium ist in dem erwähnten Mineral nicht unentdeckt geblieben. Bleiglanz und Kupferkies enthalten zuweilen bis 1 Proz. Silber (Bleiglanz von Schmied nach Neubaut sogar 7 Proz. Silber) und wurden deshalb schon seit langer Zeit auf das edle Metall verarbeitet, auch in den Zinkerzen, Zinkblende und Galmei ist dasselbe gefunden. Die letzteren enthalten fernerhin Radium und Zinnium, in schlesischen Galmei ergaben etliche Analysen einen bis zu 5 Proz. steigenden Gehalt an Radium, der des Zinniums bildet einen geringeren Bruchteil, er beträgt in Freiberg Zink bis 0,1 Proz. Die Kistrüdfände des Arsenkieses von Reichenstein in Schlesien werden mittels eines hydrometallurgischen Prozesses auf Gold verarbeitet; die Methode ist soweit ausgebildet, daß noch $\frac{1}{10,000}$ Gold extrahiert werden kann. Schließlich möge noch darauf hingedeutet werden, daß, obgleich irgend welche besondere praktische Bedeutung nicht daraus hervorgeht, in fast allen Sulfiden ein geringer Bruchteil des Metalls durch ein oder mehrere andere Metalle ersetzt ist. So enthalten Bleiglanz und die Sulfosalze des Schwefelbleis mit Schwefelantimon außer dem bereits erwähnten Silber fast immer eine kleine Menge von Kupfer, Eisen und auch von Zink; die Kupferverbindungen enthalten regelmäßig etwas Eisen, sowie Zink und Blei; in den Zinkmineralien ist zuweilen eine gar nicht unbedeutende Menge Zink durch Eisen und durch etwas Mangan ersetzt; in den Silber-sulfosalzen findet man durchweg geringe Quantitäten von Eisen und Kupfer; Arsen und Antimon treten namentlich in den Sulfosalzen als gegenseitig substituierend auf, sobald eins von ihnen einen wesentlichen Bestandteil eines Minerals bildet. Wir wollen diese Beispiele nicht häufen, sondern nur noch das erwähnen, daß gerade die in den größten Mengen vorkommenden schweren Metalle sich auch in ihren Verbindungen am häufigsten ersetzen.

Die Schwefelmetalle haben einen sehr ausgedehnten Verbreitungsbezirk; derselbe erstreckt sich über den ganzen Erdball. Ihr Vorkommen ist nicht auf die im gewöhnlichen Sinne als hart und fest bezeichneten

Erdb- und Gesteinsmassen beschränkt, sie finden sich auch in Schlamm- und Sumpfsgebilden, sowie in Gesellschaft von solchen Mineralien, welche durch die abgehende Thätigkeit des Meeres entstanden und auch mitten in Kohlenlagern werden sie in größeren und kleineren Mengen angetroffen. Sandberger fand Eisenkies einige Fuß tief unter dem Pflaster des Würzburger Marktplatzes, woselbst die Reste eines ehemaligen Pfahlbaues aus moorigem Grunde herausgezogen wurden. Dasselbe Mineral ist auf Anhydrit, Kieserit und Polyhalit zu Leopoldsdall beobachtet worden. Eisenkies, Bleiglanz und Zinkblende sind in Form dünner Anflüge auf Steinkohlen und in engen Spalten derselben als Ausfüllungsmittel angetroffen worden. Die Formen vorweltlicher Organismen sind uns nicht selten dadurch erhalten geblieben, daß sie durch ein Schwefelmetall ersetzt wurden, zahlreiche Ammoniten sind oft so vollkommen versteinert, daß ihre Formen mit aller Schärfe und Treue der Konturen von dem Zweifachschwefeleisen gebildet werden; Bleiglanz und Zinkblende sind als das Ausfüllungsmittel von Mollusken-Gehäusen gefunden worden; die sogenannten Frankenger Kornähren sind Kupferglanz, welcher sich auf den Zweigen der verwesten Konifere Ulmannia Boonii niederschlug und deren Formen vollständig wiedergab. Diesen Vorkommnissen von Schwefelmetallen mögen nur noch einige solche hinzugefügt werden, aus denen sich ergibt, daß Schwefelmetalle auch in historischer Zeit gebildet worden sind. Eisenkies ist in hohlen Baumstämmen, welche als Leitungsröhren für die Wässer von Mineralquellen dienten, beobachtet worden. Gleichzeitige Bildung mehrerer Schwefelmetalle hat im Grunde eines Brunnens zu Bourbonne-les-Bains (Frankreich) stattgefunden. Die Bodenschicht desselben bestand aus einer schwarzen, thonigen Erde mit vegetabilischen Resten, unter ihr lagerte eine aus verschiedenen Gesteinsfragmenten, besonders aus Sandsteinen bestehende Schicht, in welcher einige alte römische Münzen und Medaillen von Bronze, Silber und Gold, nebst anderen Kunstprodukten, Statuen, Ringen, Nadeln zc. gefunden wurden. Diese Gegenstände lagen nicht lose umher, sondern waren durch mineralische Substanzen von metallischem Ansehen und teilweise kristallisierten Formen verkitet und umhüllt, so daß die Mineralien jünger sein mußten, als jene Kunstprodukte. Von den Mineralien waren folgende die vorherrschenden: Kupferglanz in tafelförmigen Zwillingskristallen, die oft von Kupferindig bedeckt waren, Kupferkies nicht allein dicht, sondern auch in sphäroidischen Kristallen und Buntkupfererz in octaedrischen und hexaedrischen Formen. Später wurde auch das Vorkommen von Bleiglanz und Eisenkies beobachtet.

Manche Schwefelmetalle kommen nur in geringen Quantitäten und an wenigen Orten vor, andere hingegen finden sich fast überall und in so bedeutenden Mengen, daß sie Jahrhunderte hindurch das Material eines reichlich lohnenden Bergbaus — wie z. B. am Harz und im Freiburger Erzrevier — geworden sind. Die Art und Weise des Vorkommens der Schwefel-

metalle in Gesteinsmassen ist eine ziemlich mannigfaltige, sie bilden Gänge und Lager, oder Stöcke und Nesten in kristallinischen und sedimentären Gesteinen, sie sind ferner in kugelförmigen Konkretionen, sowie in kleinen eingesprengten Partikeln in den Felsarten angehäuft, oder sehr vereinzelt zerstreut. Auf den Gängen bildet nicht nur ein Schwefelmetall das Ausfüllungsmaterial, sondern es sind deren in der Regel mehrere, die häufig noch mit Arseniden und Antimoniden vergesellschaftet sind. Und auch diese zusammen trifft man nicht immer allein ohne einige andere Mineralien auf den Gängen an; gewöhnlich ist mit ihnen Quarz, Schwerpat, Flußpat, Spateisenstein und Kalkpat vereinigt, welche letztere die Unterlage bilden, auf der die Schwefelmetalle mit ihren verwandten Begleitern aufliegen.

Es ist bereits angedeutet, daß die Schwefelmetalle in den kristallinischen und sedimentären Gesteinen eingelagert sind, aber nicht bestimmter ausgedrückt, ob das Vorkommen in den Ablagerungen der einzelnen geologischen Formationen hinsichtlich der Mengenverhältnisse ein annähernd gleiches ist. Ein ganz kurzer Ueberblick läßt die Antwort auf eine dahin bezügliche Frage verneinend ausfallen. Im Gebiete der ältesten Formationen finden wir die mächtigsten Schwefelerzlager; der Freiburger und der Kongberger Erzdistrikt gehört der Urneisformation an, ebenso die in den von zahlreichen Grünschieferpartien durchsetzten Grauwacken Sandsteinen der Prager Umgegend auf Schwerpat und Quarz aufliegenden Silbererze. Im Silur befinden sich die mächtigen Zinkblende- und Bleiglanzlager von Nordamerika mit der Kupferregion am oberen See, ferner die Andreasberger Gänge mit ihrem Kupferkies, Bleiglanz, Zinkblende und Silbererzen, welche mit Flußpat und verschiedenen Zeolithen vergesellschaftet sind, endlich die mit Quarz vereinigten Zinnoberlager von Almaden. Devonische Ablagerungen umschließen den mächtigen Rammelsberger Erzstock und zahlreiche Lager von Kupferkies, Bleiglanz zc. am Oberharz und im rheinisch-westfälischen Schiefergebirge. Dem Gebiete der Steinkohlenformation gehören die Bleiglanz-, Zinkblende-, Kupferkies- und Fahlerzgänge des Clausthaler Culm-Plateaus an, sowie die in der Aachener Gegend und in dem benachbarten Belgien, in Derbyshire und Northumberland vorkommenden Bleiglanz- und Zinkblendelager. In dyastischen Gesteinen lagern die abgebauten Gruben der Quecksilbererze in der Bayerischen Pfalz, der Kupferschiefer im Mannsfeldschen und bei Niedersdorf mit seinen Sulfiden und Arseniden. Die Triasformation zeigt mit Ausnahme des Muschelkaltes, welcher die Bleiglanz- und Zinkblendelager von Oberschießen, von Wiesloch und von Raib in Kärnten umschließt, schon weniger das massige Vorkommen der Schwefelmetalle. Dem Buntsandstein gehören zwar noch etliche Lager — wie z. B. das der Knottenerze von Commern, das des Bleiglanzes (mit Bleisilber) bei St. Arols und das des Kupferglanzes (mit Malachit) in der Nähe von Arolsen

— an, aber doch besitzen dieselben nicht mehr die Ausdehnung und Mächtigkeit, welche die Schwefelmetalle in den älteren Formationen erreicht haben. Im Keuper und den gesamten jurassischen Ablagerungen fehlen größere Lager der Schwefelmetalle schon gänzlich und nur im Gebiete der Kreideformation treten noch einmal abbauwürdige, aber nur wenig mächtige Gänge dieser Mineralien auf. In den Gesteinen der späteren geologischen Perioden fehlen die Schwefelmetalle in dem Maße, in welchem sie sich in den älteren Perioden finden, gänzlich; wenn sie sich in jenen in solchen Mengen konzentrieren, daß man ihr Vorkommen nicht mehr das eines ganz vereinzelter Einsprenglings nennen darf, so geschieht es namentlich in bituminösen Thon- und Mergelschiefen. Manches Vorkommen von Eisenkies im Jura, — der bereits keine Lager und Gänge von Schwefelmetallen mehr enthält — namentlich im nordwestlichen Deutschland, ist dafür ein guter Beleg; in den betreffenden Gesteinen ist der Bitumengehalt zuweilen ein so beträchtlicher, daß man ihn beim Anschlagen oder Reiben von Gesteinstücken mit Leichtigkeit wahrnehmen kann. Im allgemeinen ist aus dem Vorkommen der Schwefelmetalle der Schluß zu ziehen, daß ihr Auftreten in großen Mengen in der Reihe der geologischen Formationen abnimmt, so daß die ältesten Formationen die mächtigsten Lager solcher Erze einschließen, daß in den folgenden Erdperioden diese Lager mehr und mehr ihre Mächtigkeit einbüßen, schließlich ganz verlieren und daß in den jüngsten Formationen jene Mineralien überhaupt nicht mehr zu einer beträchtlichen Ausbildung gelangt sind. Daraus ergibt sich ferner, daß die Bildung der Schwefelmetalle nicht nur ein Mal stattgefunden hat, sondern daß sie lange Zeiträume hindurch andauerte und daß fortwährend Quellen der Metalle und der übrigen Bestandteile jener Mineralien vorhanden sein mußten.

Seitdem man angefangen hatte, auf Grund vielfeitiger Beobachtungen sich wissenschaftlich mit der Entstehung der einzelnen Teile der festen Erdoberfläche zu beschäftigen, hatte die Bildung der Schwefelmetalle in ihrem massigen Vorkommen ein besonderes Interesse in Anspruch genommen. Schon im vorigen Jahrhundert erschienen Abhandlungen über diesen Gegenstand, welche teilweise ganz entgegengesetzte Meinungen bekundeten; das Interesse an demselben hat sich bis auf unsere Tage erhalten und hat, da nicht alle Fachmänner zu einer und derselben Ansicht sich bekennen konnten, noch immer Veranlassung zu Kontroversen gegeben. Bei der Lösung der Frage muß uns zunächst der Bildungsprozeß eines Schwefelmetalls, welcher daselbe noch gegenwärtig entstehen läßt, wichtige Anhaltspunkte bieten. Dieselben müssen wir benutzen und versuchen, ob sie sich nicht auf die Bildung der Schwefelmetalle in früheren Erdperioden und selbst da, wo dieselbe in großem Maßstabe stattgefunden hat, anwenden lassen. Künstlich können jene Verbindungen durch die Schwefelverbindungen der Alkalien aus ihren Salzlösungen als amorphe

Körper gefällt werden, die in ihrem Aeußeren zunächst kaum etwas mit den in der Natur gebildeten Sulfiden gemeinsam zu haben scheinen. Allein bei recht langsamer Entstehungsweise, oder bei längerem Verweilen, namentlich unter Druck, in der Flüssigkeit, nehmen die amorphen Modifikationen der Schwefelmetalle — wie die Versuche Sénarmonts gezeigt haben — Eigenschaften an, welche sie den in der Natur entstandenen Mineralien sehr nahe und zuweilen ganz gleich stellen. Ein solcher Reduktionsprozeß, wie er namentlich noch durch die Darstellung von Eisensulfid auf nassem Wege infolge gegenseitiger Einwirkung von Gips und Eisenoryd bei Anwesenheit organischer Substanz dargestellt wird, liegt unverkennbar der Bildung von Schwefelmetallen in recht vielen Fällen zu Grunde, besonders da, wo jene in historischer Zeit entstanden sind. In Leitungsrohren von Mineralwässern wurden Alkalisulfate durch die vermoernde organische Substanz zu Schwefelalkalien reduziert und diese schieden aus Eisensulfiden Schwefeleisen ab, welches bei längerer Berührung mit dem Fällungsmittel die Form des Eisensulfides annahm. Es ist eine bekannte Thatsache, daß wenn Flaschen mit Mineralwässern längere Zeit verkorrt liegen, an den Korren eine schwarze Substanz sich abscheidet, welche hauptsächlich aus Schwefeleisen besteht. — Die Bildung der bereits erwähnten, im Grunde eines Brunnens zu Bourbonne-les-Bains gefundenen Schwefelmetalle ist sehr leicht zu erklären, wenn wir beachten, daß die Wässer zu Bourbonne-les-Bains mit einer Temperatur von 60° aus dem Buntandstein kommen und Chlorüre und Sulfate der Alkalien, des Kalkes und der Magnesia enthalten, welche auf die Metalle jener Münzen z. B. lösend einwirken. Mit den dadurch entstandenen Salzen der schweren Metalle kam Wasser in Berührung, welches von den vegetabilischen Resten im Boden des Brunnens organische Substanzen aufgenommen hatte, diese Stoffe reduzierten die Sulfate der Alkalien zu Schwefelalkalien, durch welche letzteren die Sulfide der schweren Metalle abgeschieden wurden. — Auch da, wo die Bildung von Schwefelmetallen weit in die älteren Perioden der Entwicklung der Erdoberfläche zurückreicht, läßt sie sich durch denselben Prozeß unschwer erklären. Im Moorboden, beim Verkohlungsprozeß pflanzlicher Substanz, beim Abscheiden von Anhydrit, Kieserit und Rainit aus dem Meerwasser, beim Ergehen der Formen pflanzlicher und tierischer Organismen durch Schwefelverbindungen schwerer Metalle, in allen diesen Fällen sind wir imstande, die Einwirkung von Schwefelalkalien, welche an der betreffenden Stelle entstanden, auf Salzlösungen schwerer Metalle zu erkennen. Mehreren Metallen gegenüber ist es nicht einmal nötig, daß zur Abscheidung ihrer Sulfide zuvor Schwefelalkalien gebildet werden, sondern es genügt schon die Einwirkung von Schwefelwasserstoff, oder die Einwirkung reduzierender organischer Substanzen auf gelöste schwefelsaure Salze der betreffenden Metalle.

Es bleibt nun noch übrig, zu untersuchen, ob

durch denselben Prozeß die Bildung der Schwefelmetalle auch da, wo diese in den festen Gesteinmassen eingebettet sind und selbst da, wo sie am massigsten, also in den Erzlagern und Erzgängen, auftreten, erklärt werden kann, oder ob zur Entstehung der letzteren ganz besondere, nicht regelmäßig vor sich gehende, gewaltsame Vorgänge stattgefunden haben. Wir nehmen zunächst einige Vorformnisse voraus, welche sich auf den ersten der beiden letzten Fälle beziehen: Vorkommen von Schwefelmetallen in einzelnen Partikeln in festem Gestein.

In verschiedenen Thonschiefen und Mergelschiefen älterer und jüngerer Formationen z. B. im Jura des nordwestlichen Deutschlands kommt Eisenkies in recht beträchtlichen Mengen vor, nicht in Erzgängen, sondern vereinzelt eingelagert in kugelförmigen Konkretionen und Kristallen. Schon die gut erhaltene Form mancher der letzteren läßt vermuten, daß das Mineral nicht während der Ablagerung der Schiefermassen als ein bereits vorhandener Körper in sie eingebettet wurde, sondern daß es in jenen sich erst allmählich bildete und infolge dessen gut ausgeprägte Formen annahm. Für diesen Vorgang spricht der Bitumengehalt der Thon- und Mergelschiefer; in ihm besaßen dieselben genügend reduzierende Stoffe, um aus eingedringen Eisenlösungen nach vorheriger Bildung von Schwefelalkalien das Doppelschwefel-eisen abzuscheiden. Für die Entstehung von Schwefelmetallen infolge eines Reduktionsprozesses ist der Kupferschiefer im Mansfeldischen und in der Riechelsdorfer Umgegend mit seinem Erzreichtum ein weiterer Beleg. Unter den Erzen sind Kupferkies und Buntkupfererz die vorherrschenden, weniger häufig sind Kupferglanz, Kupferindig, Eisenkies und Bleiglanz, sowie die Schwefel- und Arsenverbindungen des Kobalts und des Nickels. Alle diese Schwefelmetalle kommen im Kupferschiefer in äußerst kleinen Partikeln vor, aber doch in solchen Mengen, daß in der Provinz Sachsen im Jahre 1871 allein 79 044 Ctr. Kupfer gewonnen wurden. Daß auch solche gewaltige Erzmassen durch Reduktion gebildet wurden, läßt sich mit Leichtigkeit erkennen, wenn wir uns über ihre Verbreitung in dem betreffenden Gestein und über dieses selbst ein wenig orientieren.

Der Kupferschiefer ist ein schwarzer, stark bituminöser Mergelschiefer, welcher bedeutende Mengen von Fischabdrücken enthält und seinen Erzreichtum da vergrößert, wo er sich älteren kristallinischen Gesteinen nähert. Im Mansfeldischen zeigt sich der Erzreichtum am Südostrande des Harzes und verschwindet, je weiter sich der Kupferschiefer von den kristallinischen Gesteinen jenes Gebirges entfernt. In die Buchten des großen Dyasischen Meeres, deren Boden von dem heutigen Liegenden des Kupferschiefers gebildet wurde, gelangen bedeutendere Mengen von Kupfer-, Eisen-, Kobalt-, Nickel- und Silberlösungen; infolge dessen starben die in jenen Buchten vorhandenen Fische eines unnatürlichen Todes, wofür die gekrümmten Abdrücke sprechen, und sanken in Massen zu Boden. Mit Eintritt der Verwesung be-

gann die Reduktion, welche entweder direkt die Sulfide einiger schwerer Metalle ausfällt, oder zuvor aus Alkalisulfaten Schwefelalkalien bildete, durch welche dann alle Salze der schweren Metalle in Schwefelmetalle umgewandelt wurden. Diese fielen mit den sich absetzenden Schlammmassen nieder und imprägnierten dieselben in Form kleiner, kaum sichtbarer Partikelchen, aber in hinreichend genügenden Mengen, um einen reichlich lohnenden Bergbau auf Kupfer und Silber hervorzurufen.

Was die Bildung der Schwefelmetalle da, wo sie in größten Massen auftreten, wo sie in Gängen und Lagern vorkommen, betrifft, so erscheint es geraten, zuvor in Kürze auf die begleitenden Mineralien, sowie auf das Nebengestein, welches von den Gangspalten durchsetzt wird, einzugehen. Wir haben bereits erwähnt, daß es besonders Quarz, Schwerpat, Flußpat, Spateisenstein und Kalkspat ist, mit denen zusammen die Schwefelmetalle das Ausfüllungsmaterial von Gangspalten bilden. Es bedarf weiter keiner ausführlichen Erörterungen und ergibt sich von selbst aus der Beschaffenheit der die Schwefelmetalle begleitenden Gangmineralien, daß sie nicht eruptiv aus dem Erdbinnen emporgedungen sind, sondern in wässrigen Lösungen den Spalten zugeführt und beim Verdunsten des Wassers abgeschieden wurden. Wenn gleich Quarz, Schwerpat, Flußpat für gewöhnlich als unlöslich bezeichnet werden, so ist ihnen doch keine absolute Unlöslichkeit zuzuschreiben und die Wassermengen sind ziemlich genau bekannt, welche eine bestimmte Menge dieser Mineralien aufzulösen vermögen. Es ist keine Seltenheit, daß Quarz oder Flußpat auf Mineralgängen mehr oder weniger intensiv gefärbt sind; solche Mineralien verlieren ihre Farbe, an deren organischer Natur längst nicht mehr gezweifelt wurde, beim Erhitzen und könnten also bei einer Temperatur, welche einem eruptiven Bildungsprozeß entsprechen würde, gar nicht existieren. Wenn die erwähnten Mineralien den Gängen in wässrigen Lösungen zugeführt wurden, so liegt die Frage nach dem Ursprung und der Quelle jener Mineralien nahe und die Antwort darauf ist nicht schwer. Alle die in Betracht kommenden Elemente sind in den kristallinischen Felsmassen enthalten, welche das Nebengestein bilden und besonders sind es die verschiedenen Feldspate und Glimmer, sowie Augit und Hornblende, welche das Material zu jenen Gangmineralien liefern. Auf diese Silikate wirkt kohlenstoffhaltiges Wasser in der Weise ein, daß kohlensaure Salze unter Abscheidung von Kieselsäure gebildet werden. Nur kiesel-saure Thonerde und kiesel-saure Magnesia vermögen der Einwirkung kohlenstoffhaltiger Gewässer dauernden Widerstand entgegenzusetzen, während kiesel-saure Alkalien, kiesel-saurer Kalk und kiesel-saures Eisen verhältnismäßig schnell in Karbonate übergeführt und dem kristallinischen Gestein entzogen werden. Je reicher daher eine Felsart an den letzterwähnten basischen Bestandteilen und je ärmer sie gleichzeitig dabei an Kieselsäure ist, desto schneller erfolgt die Zersetzung. Oligoklas und Labrador haltige Felsarten

werden viel schneller umgewandelt als solche, welche überwiegend sauren Kalisilicpat enthalten; das zurückbleibende Zersetzungprodukt ist in beiden Fällen dasselbe: die wasserhaltige kiesel-saure Thonerde. Die Glimmerarten liefern ziemlich dieselben Zersetzungsprodukte, wie die Feldspate. In Augit- und Hornblende-gesteinen wird die kiesel-saure Magnesia nicht angegriffen, ihre allmählich größere Anreicherung in den der Zersetzung unterworfenen Gesteinen wandelt dieselben in chloritische Substanzen um. Bei größerem Gehalt des Wassers an Kohlen-säure wirkt dasselbe energischer und schneller ein und vermag neben den Karbonaten nicht alle Kiesel-saure aufzunehmen oder scheidet dieselbe wenigstens sehr bald wieder ab und hinterläßt sie in Form von Konkretionen in der Kaolin-masse; ist dagegen wenig Kohlen-säure im Wasser vorhanden, so geht auch weniger Kiesel-säure aus den Silikaten hervor und kann dann vom Wasser vollständig aufgenommen und erst später abgesetzt werden. Die Intensität der Einwirkung kohlen-säurehaltiger Gewässer ist weiterhin nicht allein von dem Gehalt an dieser Säure bedingt, sondern wird noch wesentlich von dem Drucke beeinflusst, unter welchem die Gewässer sich befinden; ist derselbe ein größerer, so werden die Silikate um so schneller unter Bildung der kohlen-sauren Salze zersetzt. Endlich sind bei dem Zersetzungsprozeß die vom Wasser bereits aufgenommenen Bestandteile nicht ohne Bedeutung; die gelösten kohlen-sauren Alkalien beschleunigen die Umwandlung von Silikaten sehr wesentlich, indem ein gegenseitiger Austausch von Säuren und Basen stattfindet und z. B. aus kiesel-saurem Kalk dadurch viel schneller kohlen-saurer Kalk hervorgeht, als durch die Einwirkung von Kohlen-säure allein. Feine Spalten und Klüfte, welche das Gestein nach allen Richtungen durchziehen, namentlich aber die Schichtungsflächen sind die Wege, auf denen die wässerigen Lösungen der verschiedenen Mineralien den Gangspalten zugeführt werden. Die Wandungen aller der großen und kleinen Spalten werden in kaolinartige Masse umgewandelt und diese häuft sich immer mehr, je näher die Klüfte und Spalten dem Hauptgange kommen. In diesem selbst sind die Wände um so vollständiger zu Kaolin-masse umgewandelt, je vollständiger die Zersetzung des Nebengesteins stattgefunden hat und je vollständiger der Gang mit Mineralien erfüllt ist.

Das Vorkommen von Quarz, Kalkspat und Spateisenstein als Gangmineralien ist somit eine leicht erklärliche Thatsache und nicht schwieriger ist es zu erklären, wenn mit denselben auch Schwerpat und Feldspat vergesellschaftet ist. Der Barytgehalt der Feldspate ist bereits länger bekannt und auch in Glimmern ist dieses Element nicht unentdeckt geblieben*); dasselbe wird von den die Gesteine zersetzenden kohlen-säurehaltigen Gewässern als kohlen-saures Salz aufgenommen und in dieser Form wieder abgesetzt, wenn keine schwefel-sauren Salze auf die Lösung einwirken.

Nach Sandbergers sehr eingehenden Untersuchungen enthalten aber die Einschlüsse in Quarzen neben flüssiger Kohlen-säure und Chlornatrium auch schwefel-saure Salze und da ferner das Fluor als Bestandteil von Glimmern nachgewiesen ist, also durch kohlen-saure Alkalien Fluoralkalien gebildet werden können, so ist das Vorkommen von Schwerpat und Fluorpat in Mineralgängen nicht räthelhaft. Der Zersetzungsprozeß und die Auslaugung des Nebengesteins geht selbstverständlich nicht mit einem Male vor sich, die Beobachtung hat diesen Satz zur Genüge bestätigt, und daher finden sich auf verschiedenen Gängen auch verschiedene Mineralien; die ältesten Gänge enthalten solche Mineralien, welche aus den leichtesten zersetzbaren Bestandteilen des Nebengesteins hervorgingen, während auf den jüngeren die Produkte schwerer zersetzbarer Silikate sich finden. Es ist ferner eine den natürlichen Bedingungen entsprechende Thatsache, daß solche Gänge, welche durch verschiedene Gesteinsarten hindurch sich fortsetzen, auch verschiedenes Ausfüllungsmaterial enthalten und daß das letztere sich selbst dann noch ändern kann, wenn ein Gang in einer Gesteinsart auftritt, die nach und nach in eine andere Varietät übergeht und ihre Struktur ändert.

Mit jenen Mineralien finden sich die verschiedensten Schwefelmetalle auf den Gängen oft so verwachsen, daß schon das Aeußere von vornherein für eine gewisse gleichartige Bildung spricht. In einigen Fällen sind die Schwefelmetalle in Gestalt von Krystallen oder größeren kompakten Massen in gleichmäßig dichte oder körnige Gangmineralien eingeschlossen, in andern Fällen bilden sie mehr oder minder mächtige bandförmige Lagen zwischen Gangmassen, welche zu beiden Seiten symmetrisch auftreten (Klausthaler, Andreasberger, Freiburger Erzgänge), in noch andern herrscht konzentrisch-lagenförmige oder auch drusige Struktur vor; alle diese Vergesellschaftungen sprechen dafür, daß der Entstehung der verschiedenen Mineralien auf einem Gange nicht so direkt entgegengesetzte Bildungsprozesse zu Grunde liegen, daß der eine durch Auslaugung des Nebengesteins, der andere durch eruptive Vorgänge repräsentiert wird. Es läßt sich viel mehr zeigen, daß auch die Erze den Gängen durch Auslaugung des Nebengesteins zugeführt sein müssen und infolge von Reduktionsprozessen als Schwefelmetalle abgechieden wurden. Zuvor dürfte es noch nötig erscheinen, darauf hinzuweisen, daß die Schwefelmetalle nebst den andern Gangmineralien nicht von Mineralquellen in den Gangspalten abgesetzt wurden. Bischof*) hat die Unmöglichkeit eines solchen Vorganges gezeigt und Sandberger**) hat an verschiedenen Mineralquellen des Schwarzwaldes und zu Rissingen bewiesen, daß sie in ihren Kanälen nichts abgeben, sondern mitgeführte mineralische Stoffe erst dann abscheiden, wenn sie in Verührung mit Luft ihre Kohlen-säure abgeben und der Einwirkung des Sauerstoffs ausgesetzt sind.

*) Bhsjst. u. chem. Geol. 2. Aufl. I. 527.

**) Untersuchungen über Erzgänge. I. 5.

*) Sandberger, Neues Jahrb. für Min. 1879. 368.

Sandberger widerlegte auch, daß die kalifornischen Vorkommnisse, an denen Schwefelmetalle (Eisensies und Zinnobel) noch gegenwärtig als Abfallprodukte von Mineralquellen gebildet zu werden scheinen, ein Beweis für einen solchen Vorgang und also ein Beweis gegen die Auslaugung des Nebengesteins seien.

Wenn die letztere thatsächlich stattfindet, so mußte zunächst der Nachweis beigebracht werden, daß die Elemente der Schwefelmetalle im Nebengestein enthalten sind. Bereits Forchhammer*) hatte große Mengen verschiedener Gesteine analysiert und in denselben schwere Metalle gefunden; er war aber nicht näher darauf eingegangen, in welcher Form die Metalle in jenen Gesteinen enthalten sind. Sandberger nahm die Analysen von neuem auf, aber nicht mehr als Bauschanalysen, sondern er isolierte zuvor aus den betreffenden Gesteinen die einzelnen Bestandteile; so wurden die Feldspate und Glimmer der Granite und Gneise, die Augite, Hornblenden und Olivine verschiedener anderer Felsarten genau untersucht und in ihnen neben den leichten Metallen und anderen Bestandteilen, welche das Material zu den Gangmineralien liefern, auch die schweren Metalle, welche in Verbindung mit Schwefel auf den Erzgängen vorkommen, nachgewiesen. Die Olivine sind nicht reich an schweren Metallen, in etwas größeren Mengen sind die letzteren in Augiten und Hornblenden und schließlich am allermeisten in den Glimmern vorhanden; in diesen wurde Arsen, Antimon, Zinn, Wismut, Blei, Kupfer, Silber, Kobalt, Nickel, Zink, Eisen, sowie auch Uran und Wolfram und wie bereits erwähnt auch Barium und Fluor gefunden. Die Glimmer erwiesen sich nicht immer gleichmäßig zusammengesetzt, sondern zeigten verschiedenen Gehalt an schweren Metallen, je nachdem sie von verschiedenen Fundorten herrührten und durch äußere Charaktere sich unterschieden; es konnte jedoch stets die Thatsache konstatiert werden, daß die Elemente der Schwefelmetalle eines Erzganges in den Glimmern oder in den anderen Silikaten einer Felsart, welche von dem Erzgange durchsetzt wird, vorhanden waren. Bei der Zersetzung durch kohlensäurehaltige Gewässer geben die zusammengesetzten Silikate ihren Gehalt an schweren Metallen einestheils als kohlensaure Salze an das Wasser ab, wie z. B. Kupfer, Blei, Kobalt, anderenteils werden schwere Metalle wie Zink, Nickel, Silber, Wismut direkt als Silikate gelöst; auch kieselhaftes Blei wird vom Wasser gelöst, sobald dasselbe kohlensaure Alkalien enthält. Auf diese Weise werden die schweren Metalle den Gangspalten zugeführt und dort zu ihren Schwefelverbindungen umgewandelt. Diese letzteren finden sich öfter auch in unmittelbarer Nähe des Erzganges im Nebengestein eingeprengt und werden in diesem Falle immer mehr vereinzelt, je weiter sie sich von dem Gange entfernen. Der Grund dieser Erscheinung liegt darin, daß die Anhäufung von thonigen, kaolin-

artigen Massen in den feineren Spalten und Klüften beim Annähern an den Mineralgang eine immer größere wird und daher die Durchlässigkeit für die wässrigen Lösungen abnimmt; die in den letzteren enthaltenen schweren Metalle wurden dann als Schwefelverbindungen abgeschieden, noch ehe sie im Erzgange zur Ablagerung gelangen konnten. Es gibt sogar Fälle, daß die Schwefelverbindungen entstanden, noch ehe die Metalle überhaupt aus ihrem Muttermineral weggeführt wurden. Verschiedene Glimmer, Augite und Hornblenden lassen bei Behandlung mit Säuren die Anwesenheit geringer Mengen von Schwefelmetall erkennen; dieselbe konnte nicht weniger deutlich durch die mikroskopische Untersuchung nachgewiesen werden, es zeigten sich in diesem Falle kleine Particeln von Kiesen in feinen Haarspalten jener Silikate*).

Die Bildung von Gängen und Lagern der Schwefelmetalle in sedimentären Gesteinen beruht auf denselben Prinzipien, welche für die Erzgänge in kristallinischen Felsarten angeführt sind. Bei der Ablagerung der Sedimente wurden Silikate in sie eingebettet, welche von kristallinischen Gesteinen herrührten und noch nicht vollständig zersetzt waren. Die aus dieser Annahme sich ergebende Schlussfolgerung, daß in solchen sedimentären Gesteinen auch schwere Metalle nachzuweisen sein mußten, ist durch Analysen bestätigt worden. Sandberger**) fand im Zechstein-Dolomit, welcher von Rißinger Quellen ausgelaugt wird, Eisen und Kupfer, welche in die Salzlösung gingen, und in dem unlöslichen Rückstande, der wesentlich aus Silikaten bestand, Arsen, Zinn, Blei, Nickel und Kobalt. Schwere Metalle wurden ferner in Thonschiefern kambrischer Schichten, im Devon, im Buntsandstein, im Muschelkalk, in Schieferthonen des Keupers etc. nachgewiesen. Die in diesen Gesteinen vorhandenen Silikate wurden in derselben Weise wie die in den kristallinischen Felsarten zersetzt und die daraus hervorgehenden Lösungen den Gangspalten zugeführt. Die Muttermineralien für die Bleiglanz- und Zinkblende-Lager von Raibühl in Kärnten, welche in triassischen Kalksteinen sich befinden, fand Sandberger***) in dem über den letzteren lagernden bituminösen Mergelschiefer. Dieser hinterließ einen in Säuren unlöslichen Rückstand, welcher bei näherer Untersuchung Blei und Zink in beträchtlichen Mengen enthielt. In diesem letzteren Falle rührt der Metallgehalt der Erzlager nicht aus demselben Gestein her, in welchem sich das Erzlager befindet; derselbe Vorgang hat unzweifelhaft an manchen anderen Lokalitäten stattgefunden, an denen die sedimentären Gesteine in der Nähe kristallinischer Felsmassen sich befinden. Bei der Zersetzung der letzteren entstanben die Metalllösungen und drangen in die sedimentären Gesteine ein. Wir haben für diesen

*) Sandberger, Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1880. 365 u. 366.

**) Untersuchungen über Erzgänge. S. 6.

***) Berg- und Hüttenmänn. Zeitung 1880. S. 390.

*) Poggend. Annal. XCV. 60.

Vorgang bereits den Mannsfelder Kupferschiefen, der seinen größten Metallreichtum am Südostrande des Harzes zeigt, als Beispiel angeführt. Da die Lösungen der Metalle dort nicht in Gesteinspalten eindringen konnten, sondern sich in Wasser ergossen, in welchem die verwesende tierische Substanz weiter verbreitet war, so kam es nicht zur Ausbildung von Erzgängen, sondern zur Abscheidung von Schwefelmetallen in feinen Partikeln, welche das sich gleichzeitig mit absetzende Gestein auf größeren Strecken imprägnierten.

Es ist bereits bei der Entstehung der tauben Gangminerale darauf hingewiesen, daß die Zerlegung der Silikate, welche das Material für die Gangminerale lieferten, nicht gleichmäßig vor sich geht; infolge dessen werden auch manche schwere Metalle früher ausgelaugt und in die Gänge geführt, als andere, die erst später abgesetzt werden. Die Erstgenannte zusammengefügter Schwefelmetalle und das Vorkommen geringer Mengen von Metallen in Erzen, für deren Zusammensetzung sie nicht wesentlich sind — wie z. B. Silber in Bleiglanz und Kupferkies, Radium in Zinkblende etc. — spricht wiederum auch dafür, daß in den Lösungen verschiedene Metalle nebeneinander vorhanden sein mußten und gleichzeitig der Umwandlung zu Schwefelmetallen unterworfen waren. Daß das Ausfüllungsmaterial eines Ganges, welcher verschiedene Felsarten durchsetzt, sich nicht nur in den tauben Gangmineralen, sondern auch in den Erzen ändert, ist selbstverständlich. Mit dem Vorherrschenden anderer Silikate, welche eine neue Felsart bilden, müssen sich auch die Elemente, welche den Gängen zugeführt werden, wenn nicht in Qualität, so doch in Quantität ändern und Veranlassung zu neuen Mineralien geben. Der Friedrich-Christian Gang zu Schapbach führt da, wo er Granit durchsetzt, dessen Glimmer Arsen, Kupfer, Kobalt, Wismut und Silber, aber kein Blei enthält, lediglich Fahlerz; im Gneis hingegen, dessen Glimmer Blei, Kupfer, Kobalt und Wismut enthält, hauptsächlich Bleiglanz, Kupferkies und Schapbachit.

Was nun endlich den Reduktionsprozeß selbst anlangt, welcher die Schwefelmetalle in den Gängen zur Ablagerung brachte, so ist die Anwesenheit organischer Substanz in den wässrigen Lösungen, welche die Metalle und die tauben Gangminerale in den Gangspalten zuführten, außer Zweifel. Die organischen Stoffe werden durch Siderwässer in Gesteinspalten eingeführt und wirken auf schwefelsaure Salze reduzierend ein; sie selbst erfahren dabei eine beständig zunehmende Anreicherung an Kohlenstoff und gehen nach und nach in schwerer flüchtige Kohlenwasserstoffe über. Wir haben bereits auf die gefärbten Flußspat- und Quarzvarietäten hingewiesen, deren Farben beim Erhitzen verschwinden und sich auch durch andere Reaktionen als organische Stoffe zu erkennen gegeben haben. In der Nähe von Schapbacher Erzgängen fand Sanberger den Gneis zu einer weißen Masse umgewandelt, welche beim Erhitzen schwarz und dann wieder weiß wurde und Kalilauge schwach bräunlich färbte; an derselben Lo-

kalität wurde Steinmark als Ueberzug auf Schwefspat und Flußspat gefunden, welches beim Erhitzen vor dem Lötrohr schwarz wurde und im Glühröhrchen neben Wasser auch übelriechende Teertröpfchen abgab; endlich ist auch organische Substanz in Form fester und flüssiger Kohlenwasserstoffe (Terbythire und Kalifornien), sowie in ihrem letzten Umwandlungsstadium als Anthracit und Graphit auf Erzgängen (Schneeberg, Bräunsdorf, Schapbach) beobachtet worden.

Infolge des Reduktionsprozesses durch organische Substanzen entstehen aus den Sulfaten der Alkalien, des Calciums und des Bariums deren Schwefelverbindungen, welche aus den Lösungen der schweren Metalle die unlöslichen Schwefelmetalle ausscheiden. Je nachdem die Lösungen ein oder mehrere schwere Metalle enthalten, gehen daraus einfache oder zusammengefügter Schwefelmetalle hervor. Von den Schwefelalkalien werden zugleich solche Elemente aufgenommen und den andern Schwefelmetallen zugeführt, welche sonst in kohlenstoffhaltigen Gewässern nicht löslich sind. So ist z. B. Schwefelgold in Schwefelalkalien löslich und es erklärt sich dadurch das Vorkommen von Gold in manchen Eisentiefen, die ohnehin ein längeres Verweilen des zuvor gebildeten Einfachschwefeleisens in Schwefelalkalien voraussetzen, in einfacher Weise.

Der Versuch, die Bildung der Schwefelmetalle in so gewaltigen Massen, wie sie sich in manchen Erzlagern zeigen, zu erklären, mag viele über die einfachen Vorgänge hinwegzusehen und nach ganz außergewöhnlichen und komplizierten zu suchen veranlaßt haben. Die Auslaugung des Nebengesteins und Reduktion der Metalllösungen zu Schwefelmetallen bietet in jenem Erklärungsversuche keine Schwierigkeiten; in diesen beiden Vorgängen sehen wir vielmehr einen solchen Prozeß, der die in Betracht kommenden Verbindungen nicht nur gegenwärtig, sondern zu allen Zeiten hat entstehen lassen und der mit keiner der Thatfachen und Schlussfolgerungen, die sich aus eingehenden Untersuchungen und Beobachtungen ergeben haben, in Widerspruch steht. Es möge an dieser Stelle noch eine Berechnung angeführt werden, welche das Mengenverhältnis der im günstigsten Falle möglichen Gangminerale gegenüber dem ursprünglichen Gestein darlegt. Die Massen der in manchen Gängen und Lagern als Erze vorkommenden Schwefelmetalle erdheinen uns gewiß als ganz enorme und unerschöpfliche; gegenüber den sie begleitenden tauben Gangmineralen reduzieren sich jene Massen auf ein geringeres Maß und fast verschwindend klein werden sie, wenn wir die Tausende von Kubikmetern umfassenden Gebirgsmassen ihnen gegenüberstellen. Killing unterwarf Gneis aus der Schapbacher Gegend genauen Analysen und berechnete daraus, daß bei der vollständigen Zerlegung 1 cbm des frischen körnigstreifigen Gneises von 2720 kg zu liefern vermag:

92,48 g Bleiglanz
388,96 „ Kupferkies

1332,80 g Flußspat
10 608,00 „ Schwefelspat

und 1 cbm des schiefrigen Gneises von 2760 kg Gewicht:

133,17 g Bleiglanz
564,62 „ Kupferkies
1959,60 „ Flußspat
9384,00 „ Schwefelspat

Ob der Auslaugungsprozeß eine solche Vollständigkeit erreicht, die diesen Zahlenverhältnissen entspricht, kommt hier nicht weiter in Betracht; es konnten vielmehr selbst in dem zersetzten Gestein noch Spuren der schweren Metalle und beträchtlichere Mengen leichter Metalle nachgewiesen werden; die Auslaugung war also nur eine theilweise.

Durch die Auslaugung des Nebengesteins und Reduktion der Metalllösungen läßt sich die Entstehung der bei weitem größten Mengen aller Schwefelmetalle in befriedigender Weise erklären; es ist damit nicht gesagt, daß Schwefelmetalle unter allen Bedingungen nach diesem Prozesse auf nassem Wege entstanden sein müssen, es gibt vielmehr Fälle, welche die Bildung von Schwefelmetallen als Folge anderer Vorgänge erkennen lassen und wir wollen diese nicht übergehen. Dieselben sind theilweise durch Versuche nachgeahmt, bei welchen man Schwefelwasserstoff und flüchtige Metallverbindungen bei hohen Temperaturen aufeinander einwirken ließ. Beim Zusammentreffen von Schwefelwasserstoff mit den Dämpfen der Chloride des Eisens, Zinks, Kupfers, Antimons u. entstehen Eisenfies, Zinkblende, Kupferglanz und Schwefelantimon in Krystallen, die den in der Natur vorkommenden analog waren. Valzer*) beobachtete in Hohlräumen von Lipariten auf der Insel Volcano Eisenfieskrystalle mit Magnetkies, Quarz und Hornblende, deren Entstehung nach allem, was sich über Mineralbildungen infolge von Sublimationsprozessen bei vulkanischen Eruptionen

ergeben hat, in der eben erwähnten künstlichen Darstellungsweise ihre Erklärung findet. — In vulkanischen Orten findet sich Eisenfies in Gesteinen, welche der Einwirkung von Schwefelwasserstoff ausgesetzt sind. Auf zusammengelegte Silikate wirkt der Schwefelwasserstoff so ein, daß er die alkalischen Bestandteile in Schwefelalkalien umwandelt, während kiesel-saure Thonerde unangegriffen bleibt; die Schwefelalkalien wandeln die in den Silikaten enthaltenen schweren Metalle in ihre Sulfide um, die sich dann in den unzeretzten thonigen Massen finden. Bunsen beobachtete auf Island in einem durch vulkanische Exhalationen aus Silikaten hervorgegangenen Thone Eisenfies- und Gipskrystalle, welche letztere das Oxydationsprodukt des zuvor entstandenen Schwefelcalciums sind. Analog dem freien Schwefelwasserstoff wirken auch die ihn enthaltenden Gewässer. In denselben kommt es zur Bildung von Schwefelalkalien und damit schließt sich die chemische Wirkung solcher Gewässer auf die von ihnen durchströmten Gesteine an denjenigen Prozeß an, den wir zuvor bei der Bildung von Schwefelmetallen als den wesentlichen betrachtet haben.

Wenn wir für die Möglichkeit dieses Reduktionsprozesses die Anwesenheit und die reduzierende Einwirkung organischer Substanz auf sauerstoffhaltige Metallverbindungen als eins der wichtigsten Momente ansehen müssen, so ist doch nicht außer acht zu lassen, daß bei diesem Bildungsprozeß auch der Abschluß der atmosphärischen Luft nicht ohne alle Bedeutung war. Das bezeugt vor allen Dingen die an vielen Lokalitäten auftretende Berggesellschaft mit Spateisenstein; bei ungehindertem Luftzutritt konnte derselbe gar nicht entstehen und in welcher Weise sich die Schwefelmetalle bei dauernder Einwirkung des Sauerstoffs verhalten, das zeigt sich in den Umwandlungsprodukten, die aus ihnen bei längerer Berührung mit Luft hervorgehen. Damit gelangen wir jedoch zu einem neuen Kapitel über die Umwandlungen der Schwefelmetalle, welches bei seinem Umfange nicht in den Kreis dieser Betrachtung gezogen werden sollte.

*) Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. 1875. 36.

Neue Apparate für den Unterricht in der mathematischen Geographie.

Von

Dr. fr. Höfler in Frankfurt a. M.

I.

Der Globus von A. Briz.

Unter den neuen Apparaten für den Unterricht in der mathematischen Geographie verdient vor allem ein Globus von A. Briz in Frankfurt a. M. hervorgehoben zu werden. Wir sahen ihn seinerzeit schon auf der Ausstellung des dritten deutschen Geographentages und interessierten uns lebhaft dafür; leider war er damals noch nicht ganz vollständig; jetzt, nachdem

er vollendet ist, scheint es geboten, auf ihn aufmerksam zu machen.

Der Globus zeichnet sich durch eine äußerst sinnreiche und dabei doch sehr einfache Armierung aus, mittels deren es möglich ist, eine große Anzahl in das Gebiet der mathematischen Geographie gehörender Erscheinungen zu veranschaulichen und leichter verständlich zu machen. Doch bevor wir zur Frage seiner Benutzung übergehen, sei noch in kurzen Zügen seiner

Ausrüstung gedacht. Der Globus von A. Briz ruht auf einem hölzernen Gestelle, auf dessen oberer, flacher Seite eine Messingscheibe, die Kalenderscheibe K (Figur 1) angebracht ist. Die Oberfläche dieser Kalenderscheibe ist durch Teilstriche in vier gleiche Abschnitte geteilt, die die Namen der vier Jahreszeiten tragen. Diese bilden zugleich den innersten Ring auf der Scheibe; ein zweiter zeigt die Namen der Monate; ein dritter, zugleich der äußerste Kreis am Rande der Scheibe, enthält die Zahlen für das Monatsdatum von fünf zu fünf Tagen; der 21. März, 21. Juni, 22. September und 21. Dezember sind aber besonders vermehrt. Diese Kalenderscheibe (K) passiert beim

Drehen einen am Rande des Stativs angebrachten metallenen Zeiger (J); ferner ruht auf ihr mittels eines festen, schrägen Armes die auf $23\frac{1}{2}$ Grad schräg gestellte Achse des Globus. Der Mittelpunkt desselben befindet sich genau senkrecht über dem Mittelpunkt der Kalenderscheibe, so daß bei einer Drehung der letzteren die dargestellte Erdoberfläche selbst ihre räumliche Stellung nicht verändert, sondern nur ihre Achsenrichtung. Das hölzerne Stativ trifft noch auf zwei einander entgegengesetzten Seiten der fixe Zenith- oder Beleuchtungskreis (Z) und zwischen den beiden Stützpunkten des Beleuchtungskreises (Z) erhebt sich ein Eisenstab, der in einen Messingknopf, den die Sonne darstellenden Zenithpunkt (S), endigt. In der Richtung des Äquators umgürtet die Kugel endlich ein schmaler Messingring (st), der von drei Drähten getragen wird, die wieder ihren Stützpunkt in einem kleinen, drehbaren Ring (f) unter dem Südpol des Globus finden. Der Ring (st) heißt der Stundenring; er ist in 24 Teile entsprechend den 24 Stunden des Tages und diese wieder in Halbe- und Viertelstunden geteilt.

Damit dieser Stundenring (st) immer dieselbe Richtung zur Erdoberfläche behalte, hat er zwei einander diametral entgegengesetzte Einschnitte an jener Stelle, wo der Beleuchtungskreis (Z) dem Stundenring (st) gegenübersteht und in die jener eingelassen ist. Die Bewegung desselben vollzieht sich somit konform der Stellung der Achse des Globus; er gleitet am Beleuchtungskreis auf und nieder. Schließlich verbindet den Nordpol mit dem Südpol ein beweglicher, verstellbarer Halbmeridian (m) mit der Gradeinteilung von 0—90 Grad nach Nord und nach Süd; da, wo

dieser Halbmeridian den Stundenring passiert, befindet sich ein metallener Zeiger (r). — Dies die eigentliche Ausrüstung des Globus, anderer kleinerer Vorrichtungen wird im Laufe der Beschreibung noch Erwähnung geschehen. Auf dem Globus selbst sind Meridian- und Paralleltreife in Abständen von zehn zu zehn Graden in blauer Farbe eingetragen.

Mit diesem so ausgerüsteten Globus kann eine große Anzahl höchst interessanter und lehrreicher Experimente ausgeführt werden, deren Darstellung früher fast nur auf dem Sphäro-Tellurium möglich war; so lassen sich beispielsweise ohne Schwierigkeit zeigen: die scheinbare Bewegung der Sonne zwischen den beiden Wendekreisen

im Laufe eines Jahres, die verschiedenartige Beleuchtung der Erdoberfläche in den vier Jahreszeiten, die Äquinoktien, die Solstitien, die Größe der Tag- und Nachtbogen, die Länge der Tage und der Nächte für einen beliebigen Ort auf der Erde, ebenso die Zeit des Sonnenauf- und Unterganges für einen bestimmten Punkt, die Morgen- und Abendweite, die Zeitunterschiede, die Höhe der Sonne u. a. m. — Es dürfte zum Verständnis der ganzen Einrichtung des Globus angezeigt erscheinen, einige Experimente mit demselben zu versuchen. Sehen wir die Kalenderscheibe durch Drücken an einem dort angebrachten Stifte in der Richtung der Erddrehung in Bewegung und zwar so lange, bis der metallene Zeiger am Rande der

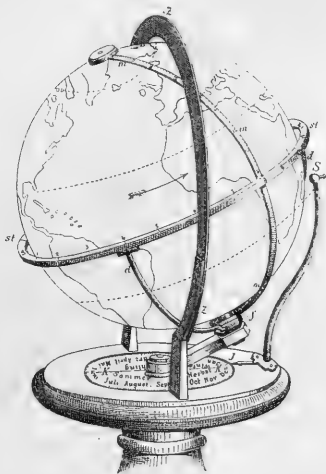


Fig. 1. Globus von A. Briz mit Armierung.

Kalenderscheibe auf den 21. Dezember zeigt und stellen wir uns gegenüber dem Zenithpunkt (S), so halbiert der Beleuchtungskreis Z die Kugel, d. h. die eine Hälfte derselben erscheint von den Strahlen der Sonne getroffen, und das ist die uns zugewendete Seite, während die andere in Dunkel gehüllt ist; dabei liegt der Südpol innerhalb des Beleuchtungskreises, der Nordpol dagegen außerhalb desselben; die Sachlage ändert sich auch nicht bei einer vollen Drehung der Kugel um ihre Achse; die Nordpolargegenden haben also am 21. Dezember ununterbrochene Nacht, während die Südpolarländer sich eines ununterbrochenen Tageslichtes erfreuen. Wie weit reicht aber diese Polarnacht am 21. Dezember für die nördliche Halbkugel? Der Globus gibt auf eine sehr einfache Weise über diese Frage Auskunft. Wird eine kleine Klammer (C), die oben mit einem schwarzen Blättchen versehen ist, auf m und zwar dort befestigt, wo der Teilungsstrich $66\frac{1}{2}$ eingegraben ist, und die Kugel wieder zum

Rotieren gebracht, so geht der schwarze Punkt auf der Klammer (C) wohl unter dem Beleuchtungskreis einige Zeit her, ohne denselben aber zu überschreiten; ein unbedeutendes Vorrücken nach dem Teilungsstrich 66 hin bringt sofort den Punkt C für einige Augenblicke über den Ring Z ins beleuchtete Gebiet; der $66\frac{1}{2}$ Grad ist also die Grenze zwischen der Polarnacht und der Beleuchtungssphäre. In entgegengesetzter Weise verhält es sich mit der Südseite der Erde. — Betrachten wir nun den die Sonne darstellenden Punkt S in Beziehung auf seine Stellung zur Erde am 21. Dezember, so zeigt es sich, daß er dem Wendekreis des Krebses gegenüber liegt, und diesen Standpunkt auch bei der Rotation der Kugel beibehält. Die Sonne bewegt sich also scheinbar an diesem Tage im Wendekreis des Steinbocks. Sie steht südlich vom Aequator. Die Südhalbkugel der Erde hat Sommer, die nördliche Winter. Eine längere Beobachtung des unter dem $66\frac{1}{2}$ Grad nördlicher Breite fixierten Punktes, während die Kalenderscheibe langsam sich dreht und der Zeiger auf die Monate Januar, Februar, März weist, führt zur Erkenntnis, daß der fixierte Punkt erst nur für einige Augenblicke, allmählich aber für längere Zeit innerhalb der Beleuchtungssphäre verweilt; am 21. März aber verbleibt er genau solange innerhalb als außerhalb derselben; das Gleiche gilt aber auch für einen unter dem $66\frac{1}{2}$ Grad südlich vom Aequator gelegenen Punkt; ein Blick auf den Beleuchtungskreis zeigt uns denselben genau über dem Nord- und Südpole stehend und dieselben halbierend; die Beleuchtung der Erde durch die Sonne erstreckt sich also auf die ganze der Sonne zugewendete Halbkugel, während die andere, von der Sonne abgewendete, im Dunkel liegt: Es sind die Frühlingsäquinoktien. Der Zenithpunkt S (die Sonne) steht in der Ebene des Aequators; den Beweis nun, daß am 21. März irgend ein Punkt auf der Erde genau solange Zeit innerhalb wie außerhalb der Beleuchtungssphäre verweilt — daß Tag- und Nachtbogen einander gleich sind — liefert der Stundenring (st). Stellt man z. B. den beweglichen Meridian m über die Insel Island ein und bringt ihn nun durch Drehung der Kugel unter den Beleuchtungskreis, so zeigt der Zeiger auf die Ziffer 6 am Stundenring; wird die Drehung der Kugel von West nach Ost so weit fortgesetzt, daß der bewegliche Meridian auf der entgegengesetzten Seite

wieder unter den Beleuchtungskreis zu stehen kommt, so weist der Zeiger wieder auf 6 Uhr am Stundenring; der vom Ausgangspunkte bis zum Ende der Drehung zurückgelegte Weg des Zeigers beträgt somit zwölf Stunden, während welcher Zeit Island Tag hatte; wird die Rotationsbewegung nun soweit fortgeführt, bis der Zeiger wieder auf 6 Uhr seines Ausgangspunktes zurückkommt, so macht die Dauer seines Weges ebenfalls 12 Stunden aus, während welcher Zeit Island aber Nacht hatte. — Bei weiterem Fortbewegen der Kalenderscheibe unter die Monate April, Mai und Juni rückt der Nordpol des Globus immer mehr durch den Zenith- oder Beleuchtungsring



Fig. 2. Stellung des Globus für den 21. Juni um 4 Uhr morgens. Wiener Zeit.

nach S zu. Ein Ort unter dem nördlichen Polarkreis verläßt während einer vollständigen Umdrehung des Globus um seine Achse die Beleuchtungssphäre am 21. Juni nicht mehr, er hat also ununterbrochen Tag. Dagegen ist der Südpol ganz aus der Beleuchtungssphäre verschwunden. Die Sonne S ist mittlerweile über dem Aequator vorgerückt und steht nun über dem Wendekreis des Krebses. Bei einer weiteren Bewegung der Scheibe nach Osten so weicht S sofort vom Wendekreis zurück und beginnt sich wieder dem Aequator zu nähern. S stand also einen Tag still im Wendekreis (Solstitium); am 22. September hat S bereits wieder den Aequator erreicht, es tritt abermals Tag- und Nacht-

gleiche ein und am 21. Dezember sehen wir den Sonnenpunkt abermals im Wendekreis des Steinbocks. Die Kalenderscheibe indizierte aber für je eine Bewegung des Punktes S vom oder zum Aequator einen Zeitraum von drei Monaten. —

Nicht minder einfach, wie die Veranschaulichung des Verlaufes der Jahreszeiten und der verschiedenartigen Beleuchtung der einzelnen Teile der Erde während derselben, geschieht die Darstellung des Sonnenauf- und Unterganges durch den Briggschen Globus.

Um die Sonnenaufgangs- oder Untergangszeit für immer fest mittels dieses Globus zu bestimmen, schiebt man den beweglichen Meridian (m) über den Meridian des Ortes, für welchen die Auf- oder Untergangszeit der Sonne bestimmt werden soll, befestigt über dem Orte die Klammer C und dreht den Globus solange, bis jene unter dem westlichen Teile des Beleuchtungskreises zu liegen kommt; nun gilt

für irgend einen Ort bei einer bestimmten Stellung des Globus die Zeit und die Stunde, welche der am beweglichen Meridian befestigte Zeiger (Z) auf dem Stundenring angibt, und für den Sonnenaufgang oder Untergang der Moment, in welchem der fixierte Punkt den Beleuchtungskreis passiert. Angenommen, es sollte die Zeit des Sonnenaufganges für Wien am 21. Juni bestimmt werden. Der Meridianring wird zu dem Zwecke nach dem 34.° östlich von Ferro geschoben, die Klammer C auf dem 48.° nördlicher Breite befestigt und durch Drehung des Globus unter den Beleuchtungskreis gebracht; in demselben Augenblicke deutet der Zeiger Z auf 4 Uhr morgens; wird nun von da ab die Drehung solange fortgesetzt, bis der für Wien angemerkte Punkt, die Klammer C, aber auf der Ostseite des Globus wieder unter jenem Ring gekommen ist, so ist das der Augenblick des Sonnenunterganges für Wien; der bewußte Zeiger deutet auf 8 Uhr abends. Demnach geht die Sonne am 21. Juni in Wien um 4 Uhr morgens auf und 8 Uhr abends unter. Fig. 2 veranschaulicht die Stellung des Globus für Wien am 21. Juni um 4 Uhr morgens. Die Länge des Tages läßt sich, wie oben angegeben, nun gleichfalls leicht ablesen: Sie beträgt für den gegebenen Fall rund 16 Stunden. Wir sagen „rund“ 16 Stunden, denn ein Fehler wird nicht ganz zu vermeiden sein; er ist aber so unbedeutend, daß er schließlich bei Demonstrationen, wobei es sich hauptsächlich um ein Erzielen des Verständnisses handelt, unberücksichtigt gelassen werden kann. Die Stellung des Globus in Fig. 2 lehrt uns aber auch, daß die Sonne, wie sie in Wien am 21. Juni aufgeht, auch in Alexandria in Egypten und auf Island sichtbar wird, allerdings nicht zur selben Stunde. Hingegen haben am 21. Dezember Leona, Warschau und der nördliche Ural gleichzeitig Sonnenaufgang, aber wieder nicht zur selben Stunde wie Wien; denn während in Wien der Aufgang um 8 Uhr erfolgt, vollzieht sich derselbe in Leona schon um 6 Uhr und auf dem nördlichen Ural erst gegen 11 Uhr. (Fig. 1.)

Die Sonne geht bekanntlich nur zweimal im Jahre genau im Osten auf und im Westen unter: am 21. März und am 23. September. In der übrigen Zeit erscheint sie und zwar vom 22. März

bis 22. September zwischen Osten und Norden, und vom 24. September bis 20. März zwischen Osten und Süden am Morgen; der Untergang erfolgt während des ersteren Zeitabschnittes zwischen Norden und Westen, während des letzteren zwischen Süden und Westen auf der nördlichen Hemisphäre. Zur Bestimmung der Himmelsrichtung des Sonnenauf- und Unterganges für einen beliebigen Ort dient eine eigene am Globus anbringbare Vorrichtung. Sie besteht (Fig. 3) aus einer in der Mitte offenen Scheibe (H), auf der die vier Haupthimmelsrichtungen angegeben sind. In der runden Oeffnung der Scheibe H läßt sich ein zweiter glatter in der Mitte gleichfalls offener Ring G horizontal umbrehen; er führt einen vertikal an ihm befestigten Kreissektor mit der

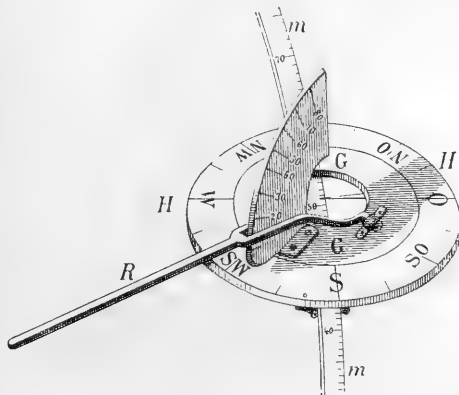


Fig. 2. Windrose mit Kreissektor und beweglichem Radius.

Gradeinteilung von 0° bis 90° über die gedachte „Windrose“ H hin und her. Ein verlängerter, beweglicher Radius R des Sektors stellt die Sonnenrichtung dar, sobald er parallel zum kleinen Pfeile des Zenithpunktes S (Fig. 1) gestellt wird. Mit Hilfe dieser Vorrichtung kann man für jeden beliebigen Ort auf der Erde und für jeden beliebigen Zeitpunkt des Jahres die Richtung und zugleich die Höhe der Sonne bestimmen. Dabei bildet der bewegliche Radius R

den Zeiger für die Bestimmung der Sonnenhöhe, die nach Stellung desselben nur vom Sektor abgelesen zu werden braucht, und der letztere selbst hinwieder gibt die Himmelsrichtung des Sonnenstandes auf der Windrose an. Die eben beschriebene Vorrichtung wird am beweglichen Meridian mittels zweier Federn über dem Breitengradstrich befestigt, unter welchem der Ort liegt, dessen Sonnenhöhe für einen bestimmten Tag oder die Aufgangs- und Untergangsgegend der Sonne bestimmt werden soll. So zeigt z. B. diese recht praktische Vorrichtung, wenn sie über den Punkt Wien (48° nördlicher Breite) angebracht wird, daß die Sonne dort am 21. Juni im Nordosten auf- und im Nordwesten untergeht, ihre Höhe aber beträgt am Mittage jenes Tages circa 71 Grade; am 21. Dezember weist der Zeiger bei Sonnenaufgang für Wien Südost, für Leona Ostsüdost, am nördlichen Ural nach Südsüdost u. s. w. Für die Bestimmung der Sonnenhöhen darf natürlich eine allzugroße Genauigkeit nicht verlangt werden; im allgemeinen aber kann die Sonnenhöhe mit der

beschriebenen Vorrichtung bis auf $1\frac{1}{2}$ bis 2 Grade richtig angegeben werden. Nur dürfte es zweckdienlich erscheinen, wenn beim Sektor eine Feder angebracht würde, um dem Radius R einen besseren Halt zu geben bei Bestimmung von Sonnenhöhen unter 30° ; im gegenwärtigen Zustande fällt er zu leicht herab oder muß gehalten werden, was ein

genaueres Einsetzen unmöglich macht. Im übrigen kann getrost behauptet werden, daß dieser Globus ein recht wertvolles praktisches Unterrichtsmittel für die mathematische Geographie werden wird, und daß er, obwohl in einzelnen Teilen noch verbesserungsfähig, schon jetzt in seiner gegenwärtigen Ausrüstung dem Erfinder alle Ehre macht.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Sonnenscheinautograph. Unter der Bezeichnung „Sunshine Recorder“ ist von Campbell und Stokes ein sehr einfacher und handlicher Apparat zur Registrierung der Zeit und Dauer des Sonnenscheins konstruiert worden, von dem ein Exemplar seit 1. Juni 1881 auf der Wetterwarte der „Magdeburgischen Zeitung“ in regelmäßiger Thätigkeit ist. Die Einrichtung beruht darauf, daß Sonnenstrahlen durch ein Brennglas gesammelt werden und einen im Brennpunkt befindlichen Stoff zum Glimmen bringen. Als Brennglas dient eine geflüßene Glasugel von 10 cm Durchmesser, die auf einem niedrigen Fuße ruht und deren unterer nach Nord gefehrter Teil mit einer konzentrischen Messinghale umgeben ist, die etwa 3 cm von der Kugelfläche absteht. Die Schale hat auf der Innenseite drei Falze parallel zur Ebene des Aequators, in welche Streifen eines eigentümlich präparierten feinen Kartonnapiers eingeschoben werden, das selbst in nassem Zustand durch die konzentrierten Sonnenstrahlen zum Glimmen gebracht wird. Zur Zeit des höchsten Sonnenstandes werden die Streifen in den untersten und längsten, zur Zeit des tiefsten Sonnenstandes in den obersten und kürzesten Falz eingeschoben. Die Streifen sind mit einer Teilung in ganze und halbe Stunden versehen; eine weiter fortgesetzte Teilung der Intervalle gestattet aber noch Angaben bis herab zu einer Minute abzuschätzen. Eine Marke auf der inneren Seite der Kugelhale bezeichnet die Stelle, bis zu welcher man die Zwölfsuhrlinie des Registrierstreifens einzuschieben hat, wenn der Apparat richtig orientiert ist. Im Septemberheft der „Zeitschr. für Instrumentenkunde“ hat Dr. C. Aßmann sehr interessante Mitteilungen über die Aufzeichnungen dieses Apparates und die daraus abgeleiteten allgemeinen Resultate gemacht, welche eine allgemeine Einführung desselben wohl wünschenswert erscheinen lassen.

Grtsch.

Die Grenze des menschlichen Gehörs. Dieser Gegenstand ist neuerdings von Mr. C. Ranchon studiert worden und hat derselbe seine Resultate der Pariser Akademie der Wissenschaften mitgeteilt. Die Töne wurden mittels einer kräftigen Sirene, nach der von Sagnard-Latour erfundenen Konstruktion, welche mit Dampf betrieben wurde, erzeugt. Der höchste hörbare Ton machte 72 000 Schwingungen in der Minute. Ranchon versetzte auch Metallstangen, die an dem einen Ende eingepannt waren, dadurch in Vibrationen, daß er dieselben mit Kolophonium bestreutem Tuch rieb. Durch Verminderung der Stangenlänge wurde der Ton erhöht. Wertwürdigerweise stellte sich heraus, daß die Länge der Stange, welche der Grenze der Hörbarkeit des Tones entspricht, vom Durchmesser unabhängig ist und daß für Stahl, Kupfer und Silber die Längen im Verhältnis zu den begünstigten Schallgeschwindigkeiten in diesen Metallen stehen — d. h. wie 1 000 für Kupfer, 1 002 für Stahl und 0,995 für Silber sich verhalten. Kolophonium scheint das beste Reibungsmittel

zu sein. Wenn der hohe Ton aufhöört hörbar zu sein, so wird doch noch die sensitive Gasflamme davon affigiert. Gelegentlich ist noch zu erwähnen, daß Francis Galton eine „Hydrogenpfeife“ erfunden hat, womit Töne weit über die Grenzen der menschlichen Hörbarkeit hinaus erzeugt werden können. Dieses Instrument hat den Zweck, den Gehörsinn der Insekten zu prüfen, der bekanntlich sehr scharf sein soll. Die Zahl der Schwingungen, welche durch ein Gas in einer Pfeife hervorgebracht werden, ist im allgemeinen proportional zur Dichtigkeit des Gases und da Wasserstoff dreizehnmal leichter als Luft ist, so sind die durch denselben in einer gegebenen Pfeife hervorgebrachten Töne auch dreizehnmal schriller, d. h. die Töne sind dreizehnmal höher. Galton hat eine Pfeife von 3,5 mm Länge und 1 mm Durchmesser hergestellt, welche mit Wasserstoffgas einen Ton von 312 000 Schwingungen in der Sekunde ergibt. Diese Pfeife ist mit einem Kolben versehen, um ihre Länge regulieren zu können und es ist wahrscheinlich, daß mit geringeren Längen derselben noch höhere Töne ergallen werden können. Schwo.

Dampfzentralheizung in Amerika. Schon vor einiger Zeit wurde von verschiedenen Seiten, namentlich von Amerika aus darauf aufmerksam gemacht, daß es in dem Zeitalter des Dampfes angezeigt erscheinen würde, den Dampf allgemein zur Heizung nutzbar zu machen und ähnlich wie in den Städten das Leuchtgas, so an geeigneten Centralstellen Dampf zu erzeugen und mittels eines unterirdischen Rohrnetzes in die Häuser und Wohnungen zu leiten, damit er dort als Heizmittel, namentlich auch in den Küchen in geeignet konstruierten Apparaten zum Kochen dienen könne. Wie bei so manchen Sachen haben sich auch hier die praktischen Amerikaner die Initiative ergriffen und diesen Plan in das praktische Leben eingeführt und die Idee verwirklicht.

Es haben sich zu dem Zwecke in New York zwei Gesellschaften, die New York Steam Co. und die American Heating and Power Co. konstituiert, die beabsichtigen, Dampf zum Heizen der einzelnen Gebäude, zum Kochen und zum Betriebe von kleinen Maschinen für das Kleingewerbe zu liefern. Zu dem Zweck hat die New York Steam Co., die ihrer Konkurrenz mit ihren Anlagen ziemlich weit voraus ist, 12 große Dampfstationen zur Erzeugung des nötigen Dampfes erbaut, deren Einrichtung etwa folgende ist.

Eine solche Dampfstation besteht aus einem fünf Stockwerk hohen Gebäude, in welchem 60 Dampfkessel von gleicher Größe und zwar Rohrentessel nach dem System Babcock und Wilcox mit Dampfsammler in der Art untergebracht sind, daß in jedem Stockwerke 12 Kessel in zwei Reihen gegenüberliegend eingemauert sind. In der Mitte zwischen beiden Reihen führt ein Gang durch, der erlaubt, die Feuerung der Kessel zu besorgen. Das Feuerungsmaterial wird mittels Elevatoren von unten heraufgeschafft. Sämtliche Kessel einer solchen Centraldampfstation

repräsentieren die Dampfkraft von 16 000 Pferdestärken. In jedem Stockwerk befindet sich ein Dampfspeisevorrat, in das zunächst der Dampf von den Kesseln aus eintritt und woraus er dann weiter in die 20–28 cm Durchmesser haltenden Hauptleitungen tritt. Diese Dampfleitungsrohre liegen in gemauerten Kanälen, bei geringerem Durchmesser in durchbohrten Baumstämmen unter dem Straßenpflaster, und sind die Zwischenräume von Kanal und Rohr mit Schlackenwolle als schlechtem Wärmeleiter ausgefüllt. In Entfernungen von je 25 m sind Expansionsverbindungen in die Hauptdampfleitung eingeschaltet, die dazu dienen, die in dieser Entfernung stattfindenden Ausdehnungs-differenzen von im Maximum 2–3 cm aufzunehmen und auszugleichen. Von diesen Expansionsverbindungen geht nach beiden Seiten je eine Nebenleitung, für je drei Häuser dienend ab, die sich also dann demgemäß wieder in drei weitere Nebenzweige teilt und die so den Häusern, event. den darin befindlichen Heiz- und Kochapparaten den nötigen Dampf zuführen.

Die Hauptleitungen haben Dampf von 3,5 bis 4 Atmosphären Ueberdruck. Da zu Heizzwecken nun ein Ueberdruck von 0,7 Atmosphären genügt, so sind zwischen die nach jedem einzelnen Wohnhaus führenden Hauptventile Reduktionsventile eingeschaltet, die den Ueberdruck der Hauptleitung von 4 Atmosphären auf 0,7 Atmosphären reduzieren. Zur Ableitung des sich bildenden Kondensationswassers sind in die Leitung eines jeden Hauses, sowie in die Hauptleitung an bestimmten Stellen Kondensations-massentöpfe eingeschaltet, die das Kondensationswasser vom Dampf scheiden und durch den Dampfdruck selbst durch eine eigene, neben der Hauptleitung herlaufenden Kondensationswasserleitung wieder nach der Centralstation zurücksühren, wo es dann wieder zur Speisung der Dampf-kessel Verwendung findet.

Die ganze Einrichtung ist sinnreich und praktisch, und wird die Zukunft zeigen, wie sie sich bewährt. Vielleicht ist dann auch die Zeit nicht mehr ferne, daß auch wir in unsern Häusern, ähnlich wie bei der Beleuchtung durch Gas, nur einen Hahn, nur ein Ventil zu drehen brauchen, um Wärme zu haben, und soviel Schmutz, Staub und Un-reinheit, die uns jetzt unsere Heizung bringt, vermeiden wird.

E.

Chemie.

Die Verflüssigung von Sauerstoff und Stickstoff und die Verfestigung von Schwefelkohlenstoff und Alkohol ist nach den „Chemical News“ den Chemikern Wroblewski und Olszewski gelungen. Nach den schönen Untersuchungen von Cailletet und Raoul Pictet über die Verflüssigung der Gase durfte man allerdings hoffen, daß es gelingen werde, flüssigen Sauerstoff in ähnlicher Weise wie flüssige Kohlenäure in Glasröhren erhalten zu können; die dazu nötige Bedingung war nur die Herstellung einer genügend niedrigen Temperatur. Cailletet empfahl zu dem Zweck flüssiges Äthyl, welches unter dem Druck einer Atmosphäre bei -105°C . siedet, wobei ein Schwefelkohlenstoffthermometer zur Temperaturmessung zu benutzen ist. Wenn komprimierter Sauerstoff in einem Kapillarröhr eingeschlossen war und durch Äthyl abgekühlt wurde, beobachtete Cailletet im Moment der Druckerniedrigung ein tumultarisches längere Zeit andauerndes Sieden und es schien sich im abgekühlten Teile des Rohres eine Flüssigkeit zu bilden. Dieses Sieden fand in einer gewissen Entfernung vom Boden des Rohres statt. Cailletet vermochte jedoch nicht zu unterscheiden, ob diese Flüssigkeit vorher existierte, oder ob dieselbe sich erst bei der Druckerniedrigung bilde, denn er war nicht imstande, die Trennungsgläse zwischen Gas und Flüssigkeit zu erkennen. Mittels eines neu er-fundenen Apparates, womit große Gas-mengen einem Druck von einigen 100 Atmosphären ausgesetzt werden konnten, gelang es den oben genannten Chemikern, die Temperatur der Gase während der Ausdehnung zu untersuchen. Diese Untersuchungen führten zur Entdeckung einer Temperatur, bei welcher Schwefelkohlenstoff und Alkohol gefrieren und

Sauerstoff vollständig flüssig wird. Diese Temperatur wird erhalten, wenn Äthyl im Vakuum zum Sieden kommt. Dieselbe hängt vom Grade des Vakuums ab und konnte bis auf -136°C . getrieben werden. Die Bestimmung dieser Temperatur erfolgte durch das Wasserstoffthermo-meter. Der kritische Punkt des Sauerstoffs liegt etwas höher als der Siedepunkt des Äthyls unter Atmosphärendruck, denn er wurde zwischen 102° und 103° gefunden. In einer Reihe von Versuchen fanden Wroblewski und Olszewski die folgenden Werte:

Temperatur	Druck in Atmosphären unter welchem Sauerstoff flüssig zu werden begann.
$-130,6^{\circ}$	26,5
$-133,4^{\circ}$	24,8
$-135,8^{\circ}$	22,5

Flüssiger Sauerstoff ist farblos und durchsichtig gleich Kohlenäure. Er ist sehr beweglich und bildet einen scharfen Meniskus. Gleich dem Schwefelkohlenstoff gefriert er bei ungefähr -116°C . und schmilzt bei ungefähr -110°C . Alkohol wird bei flüssiger wie bei ungefähr -129°C . und fest bei ungefähr $-130,5^{\circ}\text{C}$., wobei er eine weiße Masse bildet.

Abgekühlter Stickstoff wird durch Ausdehnung flüssig; die Flüssigkeit ist farblos und bildet einen scharfen Meniskus. Schw.

Astronomie.

Ringe und Monde des Saturn. Die Entdeckung der Hauptleitung des (Jahres) 1610 von Galilei beobachtet, aber erst 1655 von Huygens als Ring erkannten Saturnsringes wurde bisweilen dem Engländer William Hall (1665) zugeschrieben; es hat aber neuerdings Prof. Adams in Cambridge (England) in den noch erhaltenen Briefen Halles und andern gleichzeitigen Zeugnissen vergeblich nach einer Erwähnung dieser Entdeckung gesucht, und sonach ist Dominique Cassini (1675) als erster Entdecker zu betrachten. Auf dem äußersten der beiden Ringe hat zuerst Rater (1825) und später Ende (1837) eine feine, im allgemeinen schwierig wahrnehmbare Trennungslinie erkannt, die auch später mehrfach beobachtet worden ist. Schiaparelli in Mailand hat nun während der Opposition des Saturn in der Zeit vom 15. November 1881 bis 11. März 1882 und dann wieder im Januar und Februar 1883 bemerkt, daß diese Linie eigentlich liegt: während sie nämlich auf der im Fernrohr rechtsliegenden Seite den äußeren Ring halbiert, liegt sie auf der andern Seite dem äußeren Monde näher und teilt die Breite des Ringes im Verhältnis 1:2. Die gleiche Wahrnehmung hat auch Meyer in Genf gemacht. Uebrigens hat die Linie auf der linken Seite mehr das Aussehen eines verwaschenen Schattens als einer wirklichen Trennungslinie, was auch schon von früheren Beobachtern wahrgenommen worden ist. Um so bemerkenswerter ist es, daß diese Linie nicht bloß auf der nördlichen, sondern auch auf der südlichen Fläche des Ringes beobachtet worden ist. Seit Raters Zeit haben wir nämlich den Ring fünfmal mit seiner größten Öffnung gesehen, und dabei hat er uns zweimal seine nördliche, dreimal die südliche Fläche zugekehrt; in allen fünf Fällen ist aber die Ratersche Linie bemerkt worden. Das schattenähnliche Aussehen dieser Linie erklärt sich aber leicht, wenn man sich auf Grund der Untersuchungen von Maxwell und Hirn den Ring aus kleinen, voneinander getrennt um den Saturn laufenden Theilen zusammengesetzt denkt; dieselbe würde dann eine Linie geringerer Dichte, also auch geringeren Lichtglanzes, aber größerer Durchsichtigkeit sein. Es erklären sich unter dieser Annahme auch ungenutzten veränderten Veränderungen, die sich aus den Beobachtungen Schiaparellis von 1881/82 und 1883, wenn auch nicht mit vollständiger Gewißheit, ergeben.

Veränderungen ähnlicher Art scheinen übrigens auch an einer andern Stelle im Ringssystem des Saturn bemerkt worden zu sein. Innerhalb der beiden hellen Ringe ist bekanntlich im November 1850 ungefähr gleichzeitig von Bond in

Cambridge (Ver. Staaten) und Dawes zu Maidstone (England) noch ein lichtschwacher, fast dunkler Ring entdeckt worden. Diesen dunkeln Ring hat nun Otto v. Struve, als er 1851 an dem 14zölligen Refraktor von Busskoma Messungen der Saturnringe anstellte, durch einen dunkel-schwarzen Strich in zwei Teile getrennt gesehen, von denen der äußere nur eine lichtschwache Fortsetzung des innern hellen Ringes zu sein schien. Bei der Wiederholung dieser Messungen durch Struve mit demselben Instrument im Jahre 1882 war von dieser Trennung auch auf den besten Bildern keine Spur zu bemerken. Diese Trennungsstelle ist dagegen im Januar und Februar 1883 wiederholt von Schiaparelli beobachtet worden, der aber ihr Aussehen nicht immer gleich fand. Derselbe macht übrigens darauf aufmerksam, daß die günstigste Zeit zur Beobachtung des dunkeln Ringes um Sonnenuntergang ist.

Struve hat übrigens schon 1851 aus der Vergleichung der verschiedenen seit Huygens' Zeit erhaltenen Messungen, Schätzungen und Zeichnungen des Ringsystems des Saturn den Schluß gezogen, daß in diesem Systeme bedeutende Veränderungen vor sich gehen, indem dasselbe allmählich breiter wird, so daß unter Annahme eines konstanten äußern Durchmessers bei mittlerem Abstande des Saturn von der Erde (9,539 Erdbahnhälfte) der innere Rand sich jährlich um 0,013 Bogenstunden der Oberfläche des Planeten nähert. In den 31 Jahren bis zum Jahre 1882 hätte diese Annäherung auf 0,4 Sekunden wachsen müssen; die Vergleichung der Beobachtungen von 1851 und 1882 gibt indeß dafür nur 0,12 Sekunden, um welche Größe der innere Rand des dunkeln Ringes dem Planeten näher gerückt war. Da aber zugleich auch der Abstand des äußern Randes eine Zunahme um 0,17 Sekunden zeigt, so ergibt sich immerhin eine Verbreiterung des Ringsystems um 0,29 Bogenstunden.

Die Bildung der verschiedenen Trennungslinien im Ringssystem des Saturn hat Meyer in Genf durch die störenden Einflüsse der Satelliten dieses Planeten zu erklären versucht. Schon vor längerer Zeit hat nämlich Kirkwood darauf aufmerksam gemacht, daß ein in der Nähe der Cassinischen Trennungslinie sich bewegendes Körper eine mit den Umlaufzeiten der vier innern Saturnumonde nahezu kommensurable Umlaufzeit besitzen müsse. Die Kommensurabilität der Umlaufzeiten zweier Körper desselben Systems hat aber zur Folge, daß die gegenseitigen Störungen sich immer in demselben Sinne summieren, bis eine vollständige Wenderung der Bahnen eingetreten ist. Meyer nimmt nun verschiedene rationale Verhältnisse an, welche sich den wirklichen Entfernungen der Monde des Saturn mehr oder minder genau anschließen, und berechnet jedesmal denjenigen Abstand vom Saturnmittelpunkt, in welchem unter dieser Annahme die störende Wirkung der Monde den größten Wert erreicht. In dieser Entfernung kann sich dann kein um den Planeten laufender Körper auf die Dauer erhalten, und wenn das Ringssystem aus einzelnen Körperchen besteht, so muß sich dort eine Lücke gebildet haben. Meyer findet nun, daß die innere Grenze des dunkeln Ringes von der vereinten Wirkung aller Monde, die Strunische Trennungslinie aber nur von den fünf äußern Monden erzeugt wird. Die innere Grenze der hellen Ringe ebensowohl wie die Cassinische Trennung finden unter dem Einfluß aller sechs Monde entstanden. Doch ist bei der ersten der Uebereinstimmung keine sonderlich gute, wodurch sich wohl das verwaschene Aussehen jener Grenze erklärt; im Gegensatz hierzu ist die Uebereinstimmung bei der Cassinischen Teilung eine sehr vollkommene. Die Katerische Linie ist durch die drei äußersten Monde, die äußere Grenzlinie hauptsächlich durch Tethys, den dritten Mond, verursacht. Bemerkenswert ist aber, daß Meyer er auch in einem Abstand von 14,7 Sekunden ein Maximum der Wirkung der vier äußern Monde berechnet hat, so daß man also dort eine schwache Trennungslinie des innern hellen Ringes, um ungefähr $\frac{1}{2}$ seiner Breite von der Cassinischen Trennung entfernt, erblicken sollte. Vielleicht ist dieselbe mit einer

von Trouvelot in den siebziger Jahren beobachteten Trennungslinie identisch.

Meyer hat ferner aus seinen Beobachtungen von 1881 mit Berücksichtigung älterer Beobachtungen von Jacob in Madras neue Elemente der sechs Saturnsatelliten berechnet. Danach haben die halbe große Achse a der Bahn, ausgedrückt in Teilen des Saturn-Äquatorialdurchmessers, und die siderische Umlaufzeit T folgende Werte:

Satellit	a	T
Encelabus . . .	3,866 1	8 St. 53 Min. 6,92 Sec.
Tethys . . .	4,812 1	" 18 " 25,62 "
Dione . . .	6,163 2	" 21 " 41 " 9,29 "
Rhea . . .	8,608 4	" 12 " 25 " 11,57 "
Titan . . .	19,911 15	" 22 " 42 " 23,16 "
Japetus . . .	57,930 79	" 7 " 49 " 24,84 "

Grtsch.

Abplattung des Uranus. Während man von den beiden großen Planeten Jupiter und Saturn schon längst weiß, daß sie eine bedeutende Abplattung ($\frac{1}{17}$ und $\frac{1}{9}$) besitzen, war dies beim Uranus bis vor kurzem noch zweifelhaft. Der Entdecker dieses Planeten, Wilhelm Herschel (13. März 1781), sah ihn anfangs kreisrund, und auch 18 Monate nach der Entdeckung hatte er noch keine Spur von Abplattung an ihm wahrnehmen können; im Februar 1794 aber schien ihm Uranus ein wenig verlängert in Richtung der größten Achse der Satellitenbahnen, und in einer der königlichen Gesellschaft in London im Dezember 1797 überreichten Arbeit sprach er sich dahin aus, daß die polare Abplattung des Uranus durch viele Beobachtungen erwießen sei. Herschel schloß daraus auf eine rasche Drehung des Planeten um seine Achse; eigentliche Messungen der Größe der Abplattung besitzen wir aber von ihm nicht. Solche sind zuerst von Mädler in Dorpat im September 1842, sowie in der Zeit vom August bis Oktober 1843 ausgeführt. Die Bahnen der Uranusstrabanten erschienen damals als sehr flache Ellipsen, die Erde befand sich mittig nahezu in der Ebene dieser Bahnen. Wenn man nun nach Analogie der Verhältnisse bei andern Planeten annimmt, daß die Äquatorebene des Saturn mit der Ebene der Satellitenbahnen ungefähr zusammenfällt, so muß bei dieser Stellung der Erde zum Saturn der Pol des letztern am Rande der sichtbaren Planetenscheibe oder doch nahe demselben erscheinen und die Abplattung muß sich sehr deutlich fundgeben, wenn sie einigermaßen beträchtlich ist, während selbst eine bedeutende Abplattung unmerklich bleibt, wenn uns der Pol des Planeten auf der Mitte der Scheibe erscheint. Mädler leitete nun aus seinen Messungen den Wert $\frac{1}{10,000}$ für die Abplattung des Uranus ab. Mit Rücksicht auf die bedeutende Größe der Abplattung, die Mädler gefunden hatte, mußte es indeß auffällig erscheinen, daß spätere Beobachter auch mit größeren Instrumenten keine Abplattung wahrnahmen; eine solche ist weder mit dem großen Wetzgins Refraktor in Busskoma, noch von Lassell und Arctz mit dem verfügbaren Spiegelteleskop des ersten bei ihren Messungen des Uranusystems, die sie 1864/65 auf Malta ausführten, beobachtet worden, und auch Newcomb, welcher 1874/75 mit dem 20zölligen Clark'schen Refraktor zu Washington die Uranusmonde beobachtete, erwähnt nichts von einer Abplattung des Planeten. Infolge dieser negativen Ergebnisse wollte man von vielen Seiten den Mädler'schen Messungen nicht recht Vertrauen schenken. Neuerdings hat aber Sesarik in Prag in den „Astron. Nachrichten“ darauf aufmerksam gemacht, daß er am 12. März 1877 und auch später wiederholt die Scheibe des Uranus deutlich elliptisch gesehen habe, und zwar mit Instrumenten von nur mäßiger Kraft, einem Äquatorn von 12 cm und einem verfilberten Glas Spiegel von 16 cm Öffnung. Zugleich erinnerte Sesarik die Astronomen daran, daß uns der Uranus 1883 in einer zur Beobachtung der Abplattung sehr günstigen Stellung erscheine. Es hat nun auch Schiaparelli in Mailand in der Zeit vom 12. April bis 7. Juni 1883 an einem 8zölligen Refraktor

mit dem Fadenmikrometer eine Reihe von Messungen der scheinbaren Durchmesser des Uranus ausgeführt, aus denen er bei verschiedener Gruppierung die Werte $\frac{1}{10,93}$ und $\frac{1}{10,94}$ für die Abplattung gefunden hat. Damit stimmen sehr gut die Resultate überein, die durch ein graphisches Verfahren erhalten wurden. Schiaparelli und sein Assistent Fornioni zeichneten nämlich die Planetenhebe so wie sie dem Auge erschien, um nachher diese Zeichnungen auszumessen. Auf diese Weise erhielt Schiaparelli $\frac{1}{11,07}$, Fornioni $\frac{1}{10,99}$. Außerdem hat aber auch noch ein amerikanischer Beobachter, Young in Princeton, New Jersey, aus Messungen, die er im Mai und Juni 1883 an einem Äquatorial von 384 mm Öffnung ausgeführt hat, den Wert $\frac{1}{12,9}$ für die Abplattung des Uranus abgeleitet. Da indessen das zu den Abmessungen verwendete Mikrometer die vertikalen Dimensionen in der Regel zu groß angibt, so mutmaßt Young, daß er auch einen zu großen Wert für den Äquatordurchmesser des Uranus gefunden habe und daß die Abplattung des letzteren in Wahrheit kleiner sei als $\frac{1}{12}$. Beide Beobachter, Schiaparelli und Young, haben übrigens wiederholt Flecke und verschiedenartige Färbungen auf der Oberfläche des Uranus wahrgenommen; der Versuch, die Bewegung derselben zur Bestimmung der Rotationszeit des Planeten zu benutzen, ist aber nicht gelungen. Grtisch.

Geologie.

Pflanzenabdrücke im Porphyr. Bei dem Ausbau der Prag-Duxer Bahnlinie nach Sachsen, ungefähr $\frac{1}{2}$ Stunde von dem bekannten Kaltwasser- und Lustortorte Eichwald, wurde befangen Anlegung eines Bahndammes der Boden ungefähr 5–6 m an einer Stelle abgegraben. Nach Entfernung des Waldbodens stieß man auf Porphyr, der in

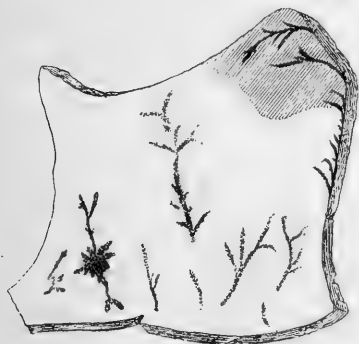
auf beiden Seiten verschiedene Formen. Manche erscheinen wie eingraviert und lassen sich durch Waschen nicht entfernen. Im Gegenteil, sie treten, wenn der Stein wieder trocken ist, um so klarer hervor. Der Fundort hat eine längliche Form im allgemeinen und scheint sich etwa gangartig im Stod hinzuziehen. Der Versuch einer Erklärung sei Fachmännern überlassen. Doch möge zur Orientierung hier die Zeichnung eines Stückchens folgen.

Hehr.

Erdrevolutionen in der neuesten Zeit. Die größten Erdrevolutionen vulkanischen Ursprungs dieses Jahrhunderts haben sich vor wenigen Tagen in und an der Sundastraße, namentlich auf Java, vollzogen und sind geeignet in höchstem Grade sowohl das Interesse des Forschers als auch der ganzen gebildeten Welt in Anspruch zu nehmen. Wir entnehmen unsere heutige Schilderung dieser großartigen Naturereignisse einem Bericht von Augenzeugen, der über New York zu uns gelangt ist. — Der Beginn dieser großartigen vulkanischen Eruptionen fällt auf den 25. August ds. Jz., also wenige Wochen nach dem großen Erdbeben auf Sischia, wobei die Stadt Cajamicicla, wie wir bereits früher berichtet, ihren Untergang fand. — Wir halten uns hier vollständig an den Bericht.

Am 25. August erschallten furchtbare unterirdische Donner, die von der Insel Krakatoa ausgingen und bis nach Surapenta und Patavia hin hörbar waren. Bei der vulkanischen Natur der Inselgruppe, die nicht weniger als 48 thätige feuerpeisende Berge zählt, legte man diesem unterirdischen Getöse, das oft hörbar ist, keine besondere Bedeutung bei.

Bald jedoch zeigte es sich, daß es sich diesmal nicht um einen einfachen Ausbruch irgend eines der Vulkane handelte. Um 11 Uhr nachts brachen aus 16 Vulkanen zu gleicher Zeit mit furchtbarer Macht Feuerlöhen heraus,



□ feine Kalkschichte.

■ Porphyr.

Dicke = 1 cm.

Woolf. Farrenträuter. Schachtelhalme.

dieser Gegend eine kompakte Masse und den Hauptgrundstock des Erzgebirges bildet. Es ist ein harter Felsitporphyr mit groben Quarzförnern und von braunroter Farbe. Als man in die oben genannte Tiefe kam, erwies sich der Porphyr in Flächen spaltbar. Diese zeigen nun Pflanzenabdrücke von Wäusen, Schachtelhalmen und Farntäutern. Nimmt man ein größeres Stück und schlägt damit einigermaßen heftig an, so zerbricht es und es bilden sich öfters Flächen, welche mit Abdrücken bedeckt sind und schlägt man davon wieder Stücke ab, so zeigen sich hier oft auch noch Pflanzenabdrücke. Diese sind entweder auf einer feinen Kalkschicht wie aufgezeichnet, oder sie befinden sich unmittelbar auf dem Porphyr. Die Pflanzenformen sind sehr zart. Ein Stückchen von 1 cm Dicke zeigt

die blutig rot zum Himmel emporzuschlugen. Das unterirdische Rollen, war von geradezu sinnbetäubender Festigkeit; das Meer in der Sundastraße begann zu brausen und zu toben und der Schreden der Bevölkerung wurde auf das höchste gesteigert, als heiße Asche zu fallen begann und rotglühende Felsstücke auf die Erde niederfielen. Dieser Steinregen war der größte aller Schreden; Hunderte von Menschen wurden erschlagen, die Städte Cheribon, Wirtingong, Samarang, Sojakarta, Sourakerta, Sourabaya und die berühmten tausend Tempel in Brambanan wurden durch die niederstürzenden heißen Felsstücke zum großen Teil in Trümmern gelegt und in Brand gesteckt.

Am Sonntag den 26. August steigerte sich noch die Gewalt, der in Aufruhr geratenen Naturmächte. Der

heiße Aschenregen währte fort, es wurde nicht Tag, und nur die mächtigen Feuerfäulen, welche aus dem Erdinnern emporstiegen, verbreiteten ein unheimliches flackerndes Licht. Beim Scheine desselben sah man den unsagbaren Aufruhr der See, welche die ganze Insel verschlingen zu wollen schien; immer wilder und höher schlugen die schäumenden Wellen und schließlich stürmte eine turmhohe Flut auf das Land ein. In einem Augenblicke waren der Küste entlang drei Städte und an 50 Dörfer, mit allem, was darin lebte und webte, vom Erdboden weggeschwemmt. Die Vorstadt von Batavia mit 25 000 Menschen, meist Chinesen; die Stadt Amjer, in welcher 800 Europäer angesiedelt waren; Bantam mit 1500 Einwohnern und andere hier nicht genannte Orte mit wenigstens 30 000 Seelen verschwanden in den Wellen, während zu gleicher Zeit mächtige Lavaströme im Innern der Insel furchtbare Verwüstungen anrichteten und u. a. die Stadt Tamerang mit ihren 1800 Einwohnern in ihren glühenden Massen begruben.

Am Montag (27. August) abends gesellte sich ein stundenlang währendes Erdbeben zu allen übrigen Schrecken; vom Himmel zuckten dabei durch den Stein- und Aschenregen furchtbare Blitze und Wirbelschläge und Wasserhosen ließen sich sehen. In der Nacht bemerkte man eine rotglühende Wolke, die sich immer weiter ausdehnte und auf dem Randanghügelzug zu ruhen schien; je größer sie wurde, desto heftiger wurden die Erderstöße; der Erdboden spaltete sich; die glühenden Felsblöcke hagelten mit erneuter Heftigkeit nieder und die armen Menschen glaubten alle dem Untergange geweiht zu sein. Auf den Marktplätzen standen sie in dichten Gruppen beisammen; zermalnte Leidname lagen umbeachtet und unbewehrt unter den Lebenden; das Wimmern der Sterbenden erregte kein Mitleid. — Alles war überwältigt von der Macht der Elemente und harrte des Endes. So verging die Nacht und nach langen, langen Stunden bangen Wartens begann es endlich wieder Tag zu werden. Die Wolke verzog sich, der Aschenregen hörte auf; die Vulkane spieen noch Feuer- und Lavaströme aus, aber keine Steinblöcke durchjausten mehr die Luft, und die Menschen wagten es wieder sich umzusehen. Die Welt um sie war verändert; die lippige Pflanzenwelt war unter einer fuchshohen Aschenschicht begraben und der Anblick der Insel ganz verändert. Wo der 65 Meilen lange Hügelzug von Randang sich mit seinen reichen Dörfern und Kaffeepflanzen erhob, brauste jetzt das Meer; die Insel Krakatoa mit ihrem 2000 Fuß hohen Vulkan war verschwunden; von den 16 Rauchtürmen, die der Sundastrasse entlang standen, war nichts zu sehen. Dagegen erhoben sich langsam aus

den noch immer wild tosenden, kochend heißen Gewässern des Meeres 14 neue Vulkane, und die furchtbare Wandelzone wurde durch die Spaltung des feuerstehenden Berges Maha Meru in sieben neuen Vulkanen, die ein einziges Feuermeer bildeten, würdig abgelöst. Am Dienstag (28. August) nachmittag veranlaßte plötzlich die Menaden und mittleren Inseln im Meere, und von da an trat verhältnismäßig Ruhe ein, ob zwar bis zu diesem Augenblicke alle Vulkane noch in bestiger Thätigkeit sind.

Somit ist das angerichtete Unheil bis jetzt überblicken läßt, fanden an 100 000 Menschen teils im Meere, teils in den Lavaströmen, dann durch den Steinregen und unter den einflürenden Häusern ihren Tod. Am Seeeufer liegen Tausende, zum Teil gräßlich verstümmelte Leichen; das Meer wirft Unmassen toter Fische und anderer Seegeesthe aus, während die Flüsse aus dem Innern Menschenleichen, tote Tiger, Nashörner, Schlangen u. angeschwemmt bringen. Die Verpestung der Luft ist eine unsagbare und kann die schlimmsten Folgen haben. Die Schiffsahrt ist durch die Veränderung der Küsten gefährlich geworden; das Meer ist überdies meilenweit mit einer mehrere Fuß dicken Schicht von Bimsstein und Lavaströmen bedeckt, durch welche Durchzudringen es fast unmöglich ist. Das schöne Java ist durch dieses furchtbare Naturereignis auf lange hinaus wirtschaftlich ruiniert und der Jammer der armen Bewohner spottet jeder Beschreibung. E.

Z o o l o g i e.

Neuer Insektenfänger mit Lupe. Dieser von Paul Müller, Lehrer der Naturwissenschaften zu Rönneburg, konstruierte Apparat bietet im wesentlichen die Vorteile:

- a) das Insekt ohne Verletzung fangen,
- b) das gefangene Tier unverletzt betrachten,
- c) dasselbe in seinen Bewegungen (Flühen der Flügel und Fühler, Arbeiten der Fressgänger, Aus- und Einstüpfen des Kiefels, Hervorstrecken der Lege- röhre, des Stachels u.) belauschen zu können;
- d) das sich das Tier selbst wendet, auf die Rücken- oder Bauchseite;
- e) daß dasselbe nach eingehender Betrachtung unverletzt entweder in Freiheit gesetzt oder vermittelst einer besonderen Betäubungsvorrichtung getötet und einer Sammlung einverleibt werden kann.

Die Anweisung über den Gebrauch ist, wie folgt:

Der Fangschirm A, welcher dem Apparat zugleich als Fuß dient (Fig. 1) wird auf die Glasröhre c gesteckt (Fig. 2), an der Verbindungsstelle m mit zwei Fingern gefaßt und schnell auf das zu fangende Insekt gedrückt, gleichviel, ob dasselbe an Bretzäunen, Wänden oder Mauern sitzt. Bei einiger Geschicklichkeit und der nötigen Vorsicht mißglückt selten der Fang. Sicherer noch gelingt

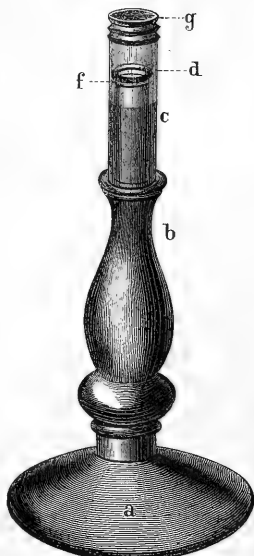


Fig. 1.

Insektenfänger von Müller.

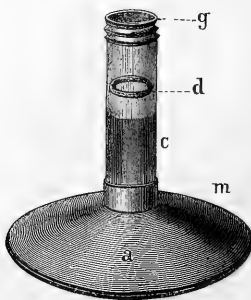


Fig. 2.

er, wenn das Insekt auf zugänglichen Blättern, Grasshalmen, Zweigspitzen oder Blüten angetroffen wird. In diesem Falle wird der Insektenfänger, wie oben bemerkt, angefaßt und dem freilebenden Tiere vorsichtig genähert. Zugleich wird aber auch die linke Hand von der entgegengesetzten Seite demselben nahe gebracht. Wenn man des Fanges sicher zu sein glaubt, schlägt man so

schnell als möglich Schirm und Hand über dem Insekt zusammen und dasselbe ist gefangen.

Alle die vielen Arten der Fliegen, Mücken, Motten etc., welche dem Lichte zuschweben, werden sich bald in der hell erleuchteten Glasröhre c zeigen und nach oben zu entfliehen suchen. Schnell wird der Fangschirm von der Röhre entfernt und dieselbe mit dem Daumen verschlossen. Sodann wird der Stempel, welcher die Verlängerung von b bildet, vorsichtig in die Glasröhre eingeführt (Fig. 1). Das gefangene Insekt kann nun vermittelt des Stempels in die Höhe geführt werden. An der Stelle, welche mit d bezeichnet ist, befindet sich ein elastisches Marienglasblättchen, welches in der Brennweite der bei g befindlichen Linse liegt. Gegen dasselbe wird das Insekt sanft gedrückt und kann nun von oben durch die Lupe g genau betrachtet und untersucht werden. Will man nun die Rückenseite des Insekts befehlen, so vergrößere man den Spielraum zwischen dem Ende f des Stempels und dem Marienglasblättchen d, und kehre den Apparat um, das Tier wird auf die Füße zu kommen suchen, dreht sich deshalb auf die Rückseite von oben gegen.

Hat man genügend das betreffende Tier betrachtet, so kann dasselbe unverletzt in Freiheit gesetzt, oder auf folgende Weise unverletzt einer Sammlung einverleibt werden: der Teil b des Apparats ist der Länge nach durchbohrt. Hierdurch läßt sich Tabakstrauch in den Raum zwischen f und d, wo sich das Tier befindet, einführen. Das Insekt wird betäubt und kann unverletzt ausgepustet werden. Für Nichtraucher wird ein Gummiballon, gefüllt mit Watte, die mit Schwefelsäure getränkt ist, angewandt. Das Ende des Ballons wird unten an b befestigt; sobald drückt man, der Aether steigt auf und betäubt das Insekt. Kr.

Geographie.

Internationale Polarforschung. Ein von R. Pettersen (Kroms) der „Nature“ Nr. 722 gemachter Vorschlag betreffs internationaler Polarforschung dürfte jetzt, wo man den Resultaten der Arbeiten entgegensteht, welche die zur Erforschung der Polargebiete ausgesandten Expeditionen im Laufe eines Jahres ausgeführt haben, durchaus am Orte sein.

Die Eisverhältnisse in des nördlichen Eismeeres sind, wie hinreichend bekannt ist, in den verschiedenen Jahreszeiten ganz verschiedene. Es ist daher ganz unmöglich, aus den Verhältnissen eines Sommers auf die des folgenden bestimmte Schlüsse zu ziehen, und dieser Umstand hat die Erforschung der arktischen Gegenden wesentlich erschwert. Von Zeit zu Zeit hat man mit großen Unkosten Expeditionen ausgesandt; dieselben haben jedoch leider meist mit ungünstigsten Witterungsverhältnissen zu kämpfen gehabt, und der rein geographische Gewinn hat daher in keinem Verhältnis zu den Kosten gestanden. Andererseits war zu anderen Zeiten, wo die Eisverhältnisse ein weites Vordringen nach Norden möglich erscheinen ließen, keine Expedition auf dem Posten, um die günstige Lage auszunützen, was bei verhältnismäßig geringen Kosten reiche Erfolge gesichert haben würde. Wie man wertvolle Bereicherung die Expeditionen der Geologie, der Meteorologie und anderen Wissenschaften eingebracht haben mögen, im großen und ganzen scheinen sie doch bis jetzt unter nicht gerade günstigen Auspizien zu stehen, und das rührt hauptsächlich, wie Pettersen meint, daher, daß die Zeit zu ihrer Verwendung nie so recht die richtige gewesen ist; was sie eingebracht, ist meist nur mit großem Verlust an Zeit, Geld und Menschenleben erworben; nur die Vega-Expedition machte eine Ausnahme, vom Anfang bis zum Ende scheint sie vom Glück begünstigt gewesen zu sein, denn die gemungene Ueberwinterung erhöhte gewissermaßen doch nur den Reiz der Unternehmung, die praktisch ja bereits vorher durchgeführt war.

Aus den Beobachtungen der Veränderungen in den Eisverhältnissen folgert Pettersen, daß man in anderer

als der bisherigen Weise die Polarforschungen anfangen müsse. Anstatt nach dem bisher üblichen Gebrauch vorzüglich ausgerüstete Expeditionen auf Geratemoß und zu beliebiger Zeit auszusenden, schlägt er vor, daß die europäischen Nationen ein Uebereinkommen treffen sollten, um eine gewisse Zahl von Expeditionen — etwa 10—11 Jahre hindurch in jedem Sommer nach denselben Punkten senden zu können. In diesem Zeitraum lassen sich höchst wahrscheinlich die Eisverhältnisse, welche mutmaßlich periodischen Veränderungen unterliegen, gehörig kontrollieren, vielleicht durchlaufen sie in dieser Zeit den vollständigen Eisschmelz- und zweifelloso bieten gewisse Jahre einer solchen Periode auch die Möglichkeit weiteren Vordringens ins Polarbend. Die Kosten solcher Expeditionen würden bei richtiger Anlage nicht größer sein als die der bisher ausgesandten, dabei würden gewiß aber nicht so viele Menschenleben verloren gehen als bisher, wo der Ehrgeiz jeden zu geradezu tollkühnem Vorgehen antrieb, wenn sich nur die geringste Aussicht auf Erfolge bot, wie diejenigen sie erhofft, welche die Expedition ausgerüstet hatten. Bis jetzt haben nach Pettersens Ansicht allein die Holländer ihre Expeditionen in die Polarregionen systematisch angelegt. Sie haben bekanntlich schon mehrere Sommer regelmäßig eine Expedition in die um Spitzbergen und Nowaja Semlja gelegenen Meeressteile geschickt; wenn sie dennoch bis jetzt nur geringe Erfolge für die geographische Wissenschaft zu verzeichnen gehabt haben, so hat das seinen Grund in der Verwendung von Segelschiffen, außerdem hat man aber auch auf die geographische Seite jener Expeditionen weniger Nachdruck gelegt, da sie als bloße Pioniere ausgedehnter Forschungen anzusehen sind. Vom nächsten Jahre ab beabsichtigt die holländische Regierung einen Dampfer zu verwenden, und dann werden gewiß die Resultate der Expeditionen weit ergiebiger sein. Daß die Polarforschung von größter Wichtigkeit nach verschiedenen Richtungen ist, wird allgemein anerkannt; ein Beweis hierfür ist ja auch die Einrichtung internationaler circumpolarer Stationen, die zugleich der erste Schritt zur systematischen Förderung jener Forschungsarbeiten sind.

Pettersen weist dann darauf hin, daß drei Stellen des Nordmeeres ganz besonders geeignet erscheinen, um als Ausgangspunkte zum Vordringen gegen den Pol zu dienen, und deshalb gerade ihnen besondere Beachtung geschenkt werden muß, nämlich das nördliche Spitzbergen, Nordost-Nowaja-Semlja und die Behringstraße.

Nördlich von Spitzbergen haben norwegische Jäger im Herbst gewisser Jahre die See nach Norden und Nordosten so frei von Eis gefunden, daß sie das Vordringen eines Dampfers ziemlich weit nach Norden für eine sehr leichte Sache erklärten; das war z. B. im Herbst 1881 der Fall. In ähnlicher Weise ist in gewissen Jahren das Meer nördlich von Nowa Semlja schiffbar gewesen und nach allen Berichten kann man wohl annehmen, daß dasselbe für die nördlich der Behringstraße gelegenen Meeressteile gilt. Pettersen schlägt daher vor, daß vier kleine, aber gut gebaute Dampfer gestellt werden sollten, von denen jährlich einer nach einer Station an der Nordküste von Spitzbergen, ein anderer nach der Nordküste von Nowaja Semlja, die beiden noch übrigen nach Stationen nördlich der Behringstraße geschickt werden müßten; sobald sich zu gewissen Zeiten Gelegenheit dazu bieten sollte, müßten diese Dampfer dann nach Norden Vortöße zu machen suchen. Auf diese Weise würden sich ohne großes Risiko Erfolge erreichen lassen, da es ja nicht darauf ankommen würde, auf jeden Fall nordwärts zu gelangen, sondern nur, den passenden Augenblick gebührend abzuwarten und dann rasch und kräftig zu handeln; außerdem würde die Mufzeit der Expeditionsteilnehmer gewiß auch noch für die Wissenschaft manche Kenntnis fördern. Im Interesse der Sicherheit erscheint es noch geboten, feste Stationen oder Depots an passenden Stellen anzulegen, die im Fall der Noth als Asyl dienen könnten.

Ohne Zweifel sind Pettersens Vorschläge wohl wert, ernstliche Beachtung zu erfahren. Be.

L i t t e r a r i s c h e R u n d s c h a u.

A. v. Urbanikhy, Die Elektrizität im Dienste der Menschheit. Eine populäre Darstellung der magnetischen und elektrischen Naturkräfte und deren praktischen Anwendungen. In 20 Lieferungen. Wien, Hartleben. Preis à Lieferung 60 J.

Der als Schriftsteller über Elektrotechnik wohlbekannte Ritter Alfred von Urbanikhy bietet hier ein in muster-gültiger populärer Sprache geschriebenes Lieferungs-werk über die Elektrizität und deren Anwendungen, welches sowohl wegen der klaren und faßlichen Darstellung, als auch wegen der vorzüglichen Ausstattung jedenfalls beim Publi-kum großen Anklang finden wird.

Bis jetzt sind zwei Lieferungen erschienen, welche außer einer interessanten historischen Einleitung, geziert mit den Bildnissen hervorragender Physiker, die Grundlehren des Magnetismus und einen Teil der Reibungselektrizität ent-halten. Man hat allen Grund anzunehmen, daß besonders auch die Anwendungen der Elektrizität, welche heutzutage die allgemeine Aufmerksamkeit erregen, eine treffliche Be-arbeitung finden werden, umso mehr, als der Verfasser gerade auf diesem Gebiete besonders heimisch ist.

Ueber die folgenden Lieferungen werden wir sofort nach ihrem Erscheinen berichten.

Frankfurt a. M.

Dr. Georg Krebs.

Paul Wönnich, Ueber den physikalisch-optischen Bau des Rindsauges. Separatabdruck aus der Zeitschrift für vergleichende Augenheilkunde. Leipzig, F. C. W. Vogel.

Nachdem schon verschiedene Gelehrte das Rindsaug-e einer Untersuchung unterzogen, hat Herr Dr. Wönnich neue Forschungen angestellt und in ausführlicher Weise namentlich die Kardinalpunkte bestimmt. Ebenso ist die Accommodation des Rindsauges festgestellt worden. Das Ganze ist streng wissenschaftlich bearbeitet und kann somit als ein wertvoller Beitrag zur Aufklärung über die Be-schaffenheit tierischer Augen, speciell des Rindsauges, bestens empfohlen werden.

Frankfurt a. M.

Dr. Georg Krebs.

Emil Setofschek, Tableau der wichtigsten meteoro-logisch-geographischen Verhältnisse. Wien, N. Pichlers Witwe u. Sohn. Ein Blatt in sechs-fachem Farbendruck. Größe 125/100 cm. Preis 7. M.

Das Tableau soll die wichtigsten Verhältnisse der meteorologischen Geographie in einer Anzahl Darstellungen dem Studierenden veranschaulichen. Soweit es uns be-kannt ist, dürfte es die einzige Darstellung dieser Art im größeren Maßstabe sein. Einzelnes, im kleineren Maßstabe, bringt bereits das Lehrbuch der kosmischen Physik von Dr. J. Müller, sowie der daselbe ergänzende Atlas. Aber der erwähnte Atlas und die vorliegenden Tableaus scheinen mir an einem und demselben Fehler zu leiden: Beide suchen zu vielerlei auf einer und derselben Tafel zu veranschaulichen. Die Aufmerksamkeit, die auf ein Objekt konzentriert werden soll, wird durch danebengezeich-nete, Anderes darstellende abgelenkt und geteilt. Diesem Uebelstande dürfte aber leicht abzuhelfen sein, wenn der Verfasser seine sonst sehr brauchbaren und praktischen Tableaux der wichtigsten meteorologischen und geogra-phischen Verhältnisse in Einzeldarstellungen auf je ein Blatt größeren Formats herauszugeben sich entschließen

würde. Die Zeichnung allein wird es, wenn auch noch so gut ausgeführt, allerdings nie thun, das Wort des Lehrers wird immer die Hauptrolle bleiben, die Karte kann es aber kräftig durch ihre Anschaulichkeit unterstützen.

Frankfurt a. M.

Dr. Hößler.

A. Götte, Ueber den Ursprung des Todes. Mit 18 Original-Holzschnitten. Hamburg und Leipzig. Leopold Voß. 1883. Preis 2 M.

Die gedankenreiche Schrift, deren Lektüre einen der Abstraktion fähigen Kopf voraussetzt, faßt den Tod als eine Folge des Fortpflanzungsgeschäftes auf. In der That hat die Beobachtung ergeben, daß gewisse Tiere (Heuschrecken, Eintagsfliegen, Schmetterlinge) sofort oder nur ganz wenig Stunden nach der Eiablage sterben.

Andere Organismen (manche Rundwürmer, verschiedene Ascariden) erliegen ganz regelmäßig einer allgemeinen Zer-störung der Organe durch die im Muttertier aufwachsende und sich entwickelnde Brut. Die Orthoneciden „sterben“ dadurch, daß der schlachtförmige Körper in eine große An-zahl Eier zerfällt. Allerdings muß bei der hier vertretenen Anschauung von der Ursache des Todes, wie Verf. mit Recht bemerkt, die „Leiche“ nicht als das wesentlichste Charakteristikum des Todes angesehen werden.

Sterben heißt Vergehen des Lebens. Ob der tote Organismus in loco zurückbleibt oder ob gewisse Teile des lebenden Organismus als Keime, Keimzellen, Sprosse eine neue Generation hervorbringen und den nicht als Keimmaterial verbrauchten Körper als „Leiche“ zurück-lassen, ist für die Begriffsbestimmung des Todes gleich-gültig.

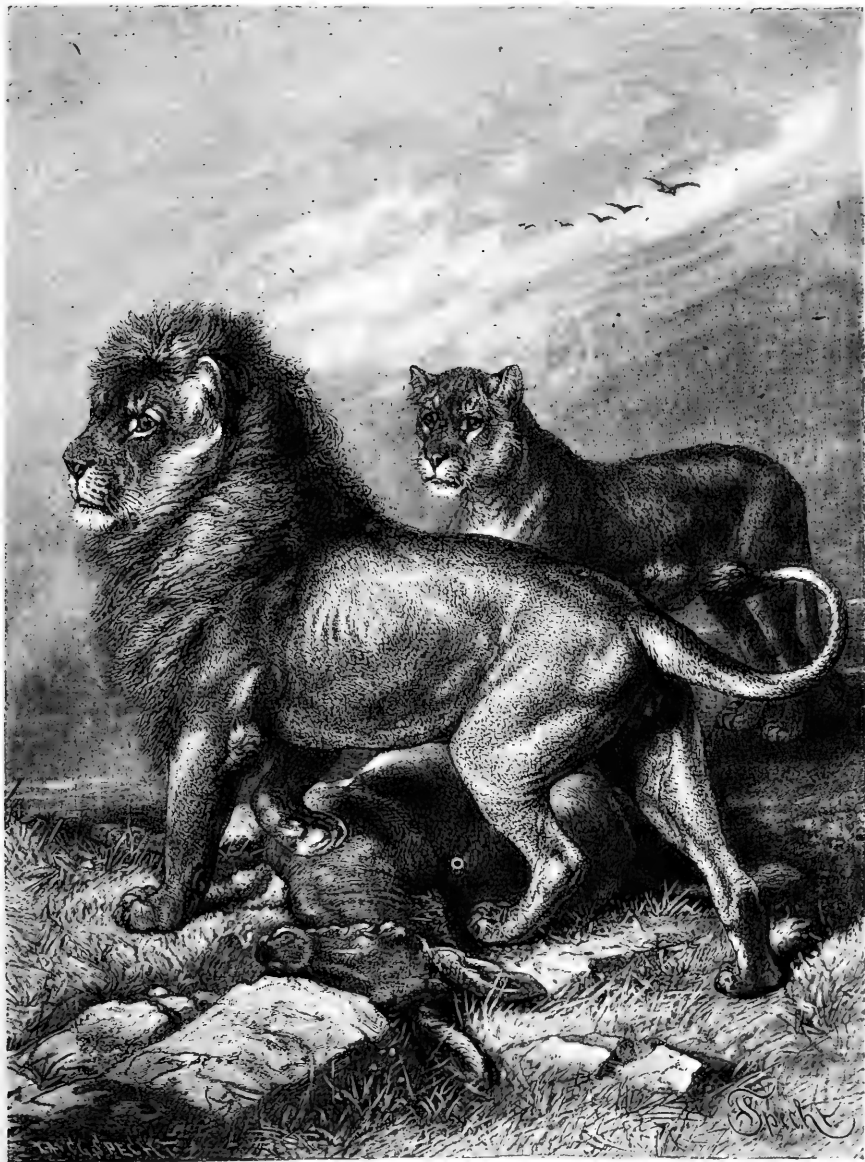
Berlin.

Dr. Th. Weyl.

E. Vogt und J. Specht, Die Säugetiere in Wort und Bild. München, Bruckmann. Preis: in Prachtband 48 M.; in elegantem Kartonband 45 M.

In Text und Bild ein Meisterwerk seltener Art liegt es heute als ein abgeschlossenes Ganzes vor uns, um die Erwartungen, die wir schon in Nr. 1 des letzten Jahr-ganges dieser Zeitschrift beim Erscheinen des ersten Heftes aus-sprechen, noch weit zu überflügeln.

Es dürfte nun angesichts der Thatsache, daß die Ver-fasser es verschmäht haben, in einem Vorworte die Ziele und Zwecke ihres Unternehmens klar zu legen, die Frage berechtigt sein, inwieweit diesem Werke neben „Bestims-Säugetiere“ eine Eristenzberechtigung zuerkannt werden soll. Wenn ich der Sache vorurteilsfrei näheretrete, so möchte ich meine persönliche Meinung kurz dahin zusammen-fassen: Jedes Werk hat seine Vorzüge, aber das Vogtsche hat einen, denn ich ihm nicht hoch genug anrechnen kann; das ist die Richtigkeit in der Beurteilung des Tiercharakters. Ich beobachte selbst sehr gerne Tiere in ihrem Seelenleben, aber ich finde, daß ich mich bündig-male ertappen kann auf dem Verstande; meine eigenen Gedanken dem Tiere als Motive dieser oder jener Hand-lung zu unterstellen. Ich will nun gewiß Brehm nicht zu nahe treten, aber daß er hier und da zu wenig Kritik an Reiseberichten und Tierbeobachtungen von Laien geübt hat, dürfte unbestritten sein. Welch wohlthuenden Eindruck macht nun da bei Vogt z. B. die Schilderung des Löwen- und Tigercharakters. Mir gefällt dieselbe so sehr, daß ich mich nicht enthalten kann, daraus eine Textprobe, ver-bunden mit drei Spechtschen Bildern (das Vollbild: der Senegallöwe und die Textbilder: der Tiger und der

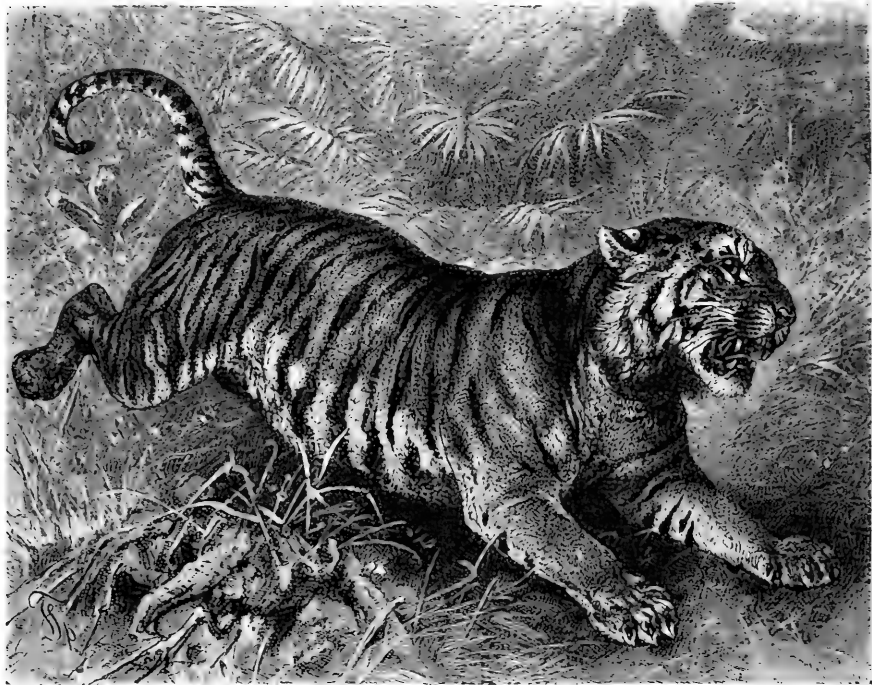


Der Senegalllöwe. (Aus „Wort und Specht, Die Gängstiere in Wort und Bild“.)

„Der majestätische Anblick des männlichen Löwen, welcher unstreitig ein Typus der bewußten und ruhigen Kraft ist, hat diesen Tiere einen unverdienten Ruf verschafft. Man hat den Löwen mit allen Attributen eines sogar in seinem Zorne großmütigen Herrschers ausgestattet, welcher voll Erbarmen für den Schwachen, dankbar für die geleisteten Dienste und nachsichtig für die nieder- geworfenen Gegner ist. Man würde vergebens in den Erzählungen derjenigen Eingeborenen, welche den König der Tiere in seiner Freiheit kennen gelernt haben, Züge suchen, welche diesen enthusiastischen Anschauungen entsprächen. Er ist eine Raqe und weiter nichts als

gemacht; es ist wahrscheinlich, daß, wenn sie ihn früher gekannt hätten, die Fabel ihn vielleicht an die Stelle des Löwen gestellt hätte.“

Aber auch in wissenschaftlicher Beziehung verdient das Werk unsere Beachtung. Ich verweise z. B. auf die Begründung, warum Vogt gegenüber der allgemein gebräuchlichen Theorie, der er früher selbst gefolgt hat, jetzt auf Grund eigener neuer Forschungen es verwirft, daß man die Placenta zur Einteilung der Säugetiere benützt. Dies führt uns dann weiter, zu konstatieren, daß Vogt namentlich der Stammesentwicklung und, im Zusammenhang damit, der geographischen Verbrei-



Der Tiger. (Aus „Vogt und Specht, Die Säugetiere in Wort und Bild.“)

eine Raqe, während des Tages träge und unempfindlich, während der Nacht ein gewaltiges Raubtier, das abwechselnd Kraft oder List anwendet, fürchterlich wird, wenn es hungrig ist, indolent ist, wenn es sich gesättigt hat. Der gefangene Löwe ergibt sich leicht in sein Schicksal; von Jugend auf abgerichtet, zeigt er sogar weniger Unabhängigkeit des Charakters als seine kleine Verwandte, die Hauskatze. Aber wie die letztere hat er Augenblicke böser Laune, welche nicht durch einige leichte Riße, sondern durch ernsthafteste und manchmal tödliche Wunden gebüßt werden.“

„Der Tiger, welchen unser Künstler darstellt, wie er seinen Anlauf durch das Geröhrcht nimmt, steht dem Löwen weder hinsichtlich der Kraft noch der Größe nach und übertrifft ihn sehr durch seinen Mut und durch seine Wildheit. Die Alten haben erst spät, zur Zeit des Augustus, seine Bekanntheit

tung eine besondere Aufmerksamkeit zuwendet. Er verwirft als unbegründete Hypothese den Satz, daß die Säugetiere auf eine einzige Stammesform zurückzuführen seien, und behauptet, daß die vielfachen Urstämme, je nach den Gebieten, auf die sie beschränkt sind, sich unabhängig voneinander und oft in der Weise entwickelt haben, daß die Endformen untereinander ähnlicher sind, als die Typen, von denen sie ausgegangen sind.

Noch mehr Lob als den Säugetieren „in Wort“ ist den Säugetieren „in Bild“ zu spenden, wie sie Specht als seltener Meister lebensvoll und naturgetreu dargestellt hat. Die 40 Vollbilder und nahezu 300 Textbilder sind fast alle von einem so bedeutenden künstlerischen Werte, daß die Illustrationen allein schon das vorliegende Buch zu einem Prachtwerke ersten Ranges stempeln. Durch die programmgemäße Fertigstellung des Ganzen wird es nicht verfehlt, als eine der schönsten Weihnachtsgaben,

die der heutige Büchermarkt produziert hat, aufzutreten, wie es sich überhaupt in vorzüglicher Weise eignen wird zu einem Festgeschenk an alle, die Herz und Auge für die Natur besitzen.

Memmingen.

Dr. Hans Vogel.

Felix Auerbach, Hundert Jahre Luftschiffahrt.

Die Aeronautik nach ihrer Entwicklung und ihrem gegenwärtigen Stande für weitere Kreise wissenschaftlich dargestellt. Mit 9 Abbildungen. Breslau, J. M. Kern (Max Müller). 1883. 8°. Preis 1 M. 50 S.

Nur wenige Erfindungen haben anfänglich ein so mächtiges Staunen, eine so tief und weitgehende Sensation

der glücklich zur Erde gebracht hatten, schossen die Projekte für die Luftschiffahrt zu tausenden, wie die Pilze, aus dem Boden. Das Denken und Treiben sowie die Litteratur jener Zeit ist vorzugsweise vom Luftballon beherrscht. Allein schon nach etwa vier Jahren (um 1787) ist es in der Schreibwelt verächtlich stille geworden über diese neuen Fahrten gen Himmel und seitdem hat man, trotz der mäßig fortschreitenden Studien über diesen ebenso wichtigen wie interessanten Gegenstand — sich belassen gelernt. Damit ist aber nicht gesagt, als ob der Luftballon gänzlich ohne Anwendung geblieben wäre, man denke nur an seine Benutzung in der Meteorologie sowie zu Kriegszwecken. Allein bezüglich der eigentlichen „Luftschiffahrt“ ist man selbst heute, nach hundert Jahren, über die allerersten, schwankenden Anfänge der Leutbarkeit des Luftballons nicht hin-



Der Jaguar. (Aus „Vogel und Specht, Die Säugetiere in Wort und Bild.“)

erregt wie jene des Luftballons; nicht viele neue Schöpfungen des menschlichen Geistes sind mit so hoher Begeisterung, mit so lautem Jubel und mit so überschwenglichen Hoffnungen begrüßt worden, wie die ersten Luftballons, und nur wenige Erfindungen sind mit ihrem Dank für die enthusiastische Begrüßung so sehr zurückgeblieben wie das sog. „Luftschiff“. Wie weise erscheint auch hier der große Franklin, welcher zur Zeit der sanguinischsten Prophezeiungen über die Zukunft der „aerostatischen Maschine“ oder des „Aerostaten“ — so nannte man damals den Luftballon — befragt, vorsichtig antwortete: Man könne das Schicksal eines neugeborenen Kindes nicht bestimmen vorausagen. Leider ist es mit diesem Kinde wie mit vielen Wunderkindern ergangen, es hat die allgemeine und große Erwartung nicht erfüllt. Nachdem im Sommer des Jahres 1783 die ersten Montgolfiers und Charliers hoch in die Luft sich erhoben und die Luftballons bald darauf auch Personen in die oberen Regionen mitgenommen und wie:

aus, so daß man zwar der Luftschiffahrt eine bessere Zukunft nicht absolut absprechen kann, ihre Ausichten sind jedoch nach dem derzeitigen Stande der Wissenschaft und Praxis, keineswegs erfreulich. Das vorliegende Werkchen unternimmt es in volksfälliger Weise, auf wissenschaftlicher Basis, die Geschichte der Aeronautik bis zu ihrem gegenwärtigen Stande kurz zu geben. Dem Leser wird das Archimedisches Princip, auf welchem die Erhebung der Luftballons beruht, vorgetragen und erläutert, so daß dann die Montgolfiers wie Charliers leicht verständlich werden. Der Herr Verfasser verweilt die ersten in die Vorgeschichte der Luftschiffahrt und datiert die eigentliche Geschichte der Aeronautik vom 27. August 1783, an welchem Tage Professor Charles seinen ersten Wasserstoffgasballon öffentlich von Pariser Marsfelde in die Lüfte sendete. Der Leser erfährt die Namen der ersten Luftreisenden und erhält die wesentlichste Belehrung über die beiden Hauptarten der Luftballons, über ihre Steigkraft bei gleichem

Durchmesser u. dergl. m. Die zugehörige vergleichende Tabelle, also auch die graphische Darstellung der Tragkraft, hat noch, auf Grund einer älteren Quelle (Welters Lexikon, I. Band), die früheren Maße (Fuße und Centner) beibehalten, weil bei einer Umrechnung die nach 5 und 10 fahrschreitende Reihe für den Durchmesser der Ballons unhaltbar geworden wäre. Es hätte dann eine ganz neue Berechnung auf metrischer Basis eintreten müssen. Es folgt die Besprechung der Regulierung der Auf- und Abwärtsbewegung der Luftballons, des Fallschirmes und der wissenschaftlichen sowie kriegstechnischen Anwendung jener. Im Schlusskapitel werden die übermächtigsten Schwierigkeiten nachgewiesen, welche sich der Lenkbarkeit der Luftfahrzeuge entgegenstellen, und von den Versuchen dieselben zu überwinden, jene, welche Dupuy de Lôme vor etwa einem Jahrzehnte machte, etwas eingehender angeführt, indem letzterer relativ die besten, wenn auch an und für sich noch schwachen Erfolge erzielte. Das hiermit empfohlene Büchlein schließt seine leicht verständlichen Erörterungen über die Lenkbarkeit des Luftballons mit der richtigen Folgerung:

„Die Zukunft der Luftschifffahrt ist, heutigem Ermeßen nach, eine bescheidene; eine glänzende ist sie nicht.“
Wien. Prof. Dr. Fr. Jos. Plisko.

E. Goltshof, Das elektrische Licht in seiner neuesten Entwicklung. Halle a. S., Wihl. Knapp. 1882. Preis 4 M.

Das vorliegende Buch hat sich zum Ziel gesetzt, die neueren Anwendungen der Elektrizität, namentlich in Bezug auf Beleuchtung in möglichst populärer Darstellung dem Laien vorzulegen. Das Buch ist aus einer Reihe von populären Vorträgen entstanden und erfüllt seinen Zweck in besser Weise, umföhrer als der Verfasser sich in betreff des Stoffes beschränkt hat; das Buch umfaßt nur 135 Seiten.

Nach einigen historischen Bemerkungen geht Verfasser auf die Erklärung der magneto- und dynamoelektrischen Maschinen über und bespricht die verschiedenen Systeme, welche in rascher Folge aufgetaucht sind. Man wird kein irgend namhaftes System vermissen.

Gewiss ist die Wechselstrommaschine (Gramme, Siemens und Halske) ausführlich beschrieben.

Hieran reihen sich die elektrischen Lampen und Kerzen, die in reicher Auswahl abgebildet und erklärt werden. Recht passend ist auch der kurze Abschnitt über die beim elektrischen Licht benutzten Kohlen.

Nicht minder ausführlich bespricht Verfasser die verschiedenen Arten der Glühlöcher.

Bei Gelegenheit der Besprechung der Accumulatoren erwähnt Verfasser die Versuche, welche im Frühjahr 1882 in Frankfurt a. M. mit höhringischen Maschinen zum Behuf der Beleuchtung fahrender Eisenbahnzüge mittels Glühlöcher gemacht worden sind.

Den Motoren zum Betriebe der Luftmaschinen (Dampfmaschine, namentlich Notationsmaschine und Gasstrafmaschinen) sind noch einige Seiten gewidmet.

In einem Schlussaufsätze werden die „angeblichen“ Gefahren der elektrischen Beleuchtung als übertrieben bezeichnet, so zwar, daß die elektrische Beleuchtung als die gefahrloseste erscheint.

Herr Goltshof hat seine Aufgabe, dem Laien einen klaren Begriff von dem heutigen Stande der Elektrotechnik zu geben, vortrefflich gelöst und dürfte das Buch bei dem großen Publikum gute Aufnahme finden.

Frankfurt a. M. Prof. Dr. Georg Krebs.

Bibliographie.

Bericht vom Monat November 1883.

Allgemeines. Biographien.

- Volovny, Th.**, Ist die Annahme e. Lebensprincipes nöthig? Kaiserl. Instanz. 3. Aufl. M. —
Bruckner, A., Geol.-Naturgeschichte. 4. Aufl. Reval, F. Krieger's Verlag. Cart. M. 2.
Gefte, naturforsch. Grsg. v. ungarischen National-Museum. Red. v. D. Hermann. 6. Bd. Budapest, F. Kilia's Univ.-Bh. M. 2.
Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1882. 2. Hft. Bern, Huber & Co. M. 2. 70.
Dahleke, Johs. 1883. 1. Hft. M. 1. 35.
Schübler, R., Das Buch der Natur. 22. Aufl. 1. Thl. Physik, Astronomie und Chemie. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 4. 80.
Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathem.-naturw. Classe. 2. Abth. Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie u. Astronomie. 88. Bd. 1. Hft. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 3. 60.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

- Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der kgl. bayerischen Akademie der Wissenschaften.** 14. Bd. 3. Hft. München, Franz'sche Hofbuchh. M. 3.
Beobachtungen der meteorologischen Station im Königreich Bayern. Grsg. v. W. von Geyold und G. Rang. 5. Jahrg. 1883. 1. Hft. München, Th. Adamann. pro cpl. M. 18.
Clauser, A. P., Lehrbuch der Physik nebst Anleitung zum Experimentieren. Potsdam, A. Stein's Verlagsbuchh. M. 1. 60.
Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Osee und Nordsee und der Hsicht. Jahrg. 1882. (12 Hfte.) 1.—3. Hft. Berlin, P. Parey. pro cpl. M. 12.
Fride, A., Leitfaden für den Unterricht in der Physik. 2. Aufl. Braunschweig, Bruns's Verlag. M. 1. 20.
Farladner, A. R., Die hydrometrischen Beobachtungen im Jahre 1882. Prag, J. G. Calve'sche Hof- und Univ.-Buchhandlung. M. 2.
Hoffmann, G., Leitfaden für den physikalischen Unterricht, geb. Leipzig, W. O. Teubner. M. 2.
Hollenberg, A., Einde aus der Physik. Ein Hilfsbuch f. Lehrer an Volksschulen. Moers, J. W. Spaemann. M. 1.
Jacob, A., Unsere Erde. Astronomische und physische Geographie. Eine Vorlesung vor Sänder- und Völkerrunde. 3. Freiburg i. Br., Erber'sche Verlagsb. M. 3. 60. M. 10.
Kalender f. Sternkundst. Grsg. v. F. Uppenborn. 1. Jahrg. 1884. Zürich, Orell, Büssli & Co. Cart. M. — 80.
Kirchhoff, G., Vorlesungen über mathematische Physik, Mechanik. 3. Aufl. Leipzig, W. O. Teubner. M. 13.
Mousson, J., Die Physik auf Grundlage der Erfahrung. 3. Bd. 2. Hft. 2. Hälfte. (Schluß d. Werkes.) 3. Aufl. Zürich, Fr. Schulthess. M. 5.
Drif, G. v., Bestimmung der Länge des einfachen Secundenpendels auf der Sternwarte zu Wogenhausen. München, Franz'sche Hofbuchh. M. 4.
Physik, die, im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens. Grsg. v. G. Krebs. 2. Hft. Stuttgart, Fr. Gnt. M. 2.
Schellen, G., Die magnet- und dynamoelektrischen Maschinen, ihre Construction und praktische Anwendung zur elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung. 3. Aufl. 2. Hälfte. Köln, DuMont-Schauberg'sche Buchh. M. 11.
Schellen, G., Der elektromagnetische Telegraph. 6. Aufl. Bearb. v. J. Kereis. 4. Hft. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 4. 50.
Tumiriz, D., Die elektro-magnetische Theorie des Lichtes. Leipzig, W. O. Teubner. M. 3. 60.
Wiedemann, G., Die Lehre der Elektrizität. 3. Bd. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 24.
Wülster, M., Lehrbuch der Experimentalphysik. 2. Bd. Die Lehre vom Licht. 4. Aufl. Leipzig, W. O. Teubner. M. 10.

Astronomie.

- Kalender, astronomischer.** f. 1884. Grsg. v. d. f. Sternwarte. Neue Folge. 3. Jahrg. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 1. 20. cart. M. 1. 60.
Konstoly, N. v., Beobachtungen, angestellt am astrophysikalischen Observatorium in Oghalla. 5. Bd. enth. Beobachtungen vom 3. 1882. Halle, Schmidt. M. 10.
Nachrichten, astronomische. Grsg. v. A. Krüger. 106. Bd. (24 Jhrn.) M. 2545. Hamburg, W. Mauke Sohn. pro cpl. M. 15.
Rasmussen, J., und J. Carverden, Der Mond, betrachtet als Planet, Welt und Trabant. Deutsche Ausg. v. J. J. Klein. 3. Ausg. 1. Hft. Hamburg, J. Wof. M. 2.
Wissen, das, der Gegenwart. Deutsche Universal-Bibliothek f. Gebildete. 20. Bd. Inhalt: Die Erde und der Mond. Vom astronomischen Standpunkte und für das Verständniss weiterer Kreise dargestellt v. P. Lehmann. Leipzig, Freytag. Geb. M. 1.

Chemie.

- Bunsenbahl, Lehrbuch für den Unterricht in der Chemie.** Berlin, Wurmher & Siempp. M. 2. 25.
Handwörterbuch, neues der Chemie. Grsg. v. G. von Fehling. 45. Hft. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 2. 40.

Häppler, O., Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse. 8. Aufl. Durchgesehen v. P. Wielefsky. Wien, Leopold & Deuticke. Cart. M. 1.
Smith, G. O., Ueber die Einwirkung des Broms auf Anhydropropionyl-phenylamin. Göttingen, Dieterich'sche Buchhandlung. M. — 60.
Will, G., Anleitung zur chemischen Analyse. 12. Aufl. Leipzig, G. F. Winter'sche Verlagsbuchh. M. 4. 60.
Will, G., Tafeln zur qualitativen chemischen Analyse. 12. Aufl. Leipzig, G. F. Winter'sche Verlagsbuchh. Cart.
Zeitschrift f. physikalische Chemie. Hrg. v. F. Hoppe-Seyler. 8. Bd. (6 Hfte.). 1. und 2. Hft. Straßburg, A. J. Trübner. pro cpl. M. 12.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Vach, G., Geologisches Karte von Central-Europa. 3. Ausg. Chromolith. Stuttgart. Schweizerbart'sche Verlagsb. In Mappe M. 8, auf Leinwand in Mappe M. 9.
Früh, J. J., Ueber Lorf und Doppelte. Eine mineralog. Studie. Zürich, Wurstli & Co. M. 1.80.
Karte, geologische. v. Preußen und den Thüringischen Staaten. Hrg. durch das königl. preuß. Ministerium der öffentl. Arbeiten. 25. u. 26. Hft. Mit Text. Berlin. Schropp'sche Hof-Kontakthandlung. M. 18.
Niprjanow, W., Studien über die fossilen Reptilien Russlands. 3. u. 4. Thl. (St. Petersburg). Leipzig. Voss'sche Verlagsb. M. 2.
Schmidt, J., Miscellanea sulfurica III. I. Nachtrag zur Monographie der schw. Sulfur. Lepiditien. II. Die Grusfaltenhänge der Eruptivfelsen in der Hochfüß auf Oel. St. Petersburg u. Leipzig. Voss'sche Verlagsb. M. 6.70.
Zeitschrift f. Mineralogie und Petrographie. Hrg. v. P. Groth. 8. Bd. 1. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 6.
Siegenfeld, G., Ueber das Gestein des Sulfats Plate südlich von der Boca de Reloncavi, mittlere Andenette, Süd-Chile (West-Patagonien). Jena. A. Neumann'sche Verlagsb. M. 1.20.

Botanik.

Göppert, O. W., Catalog der botanischen Museen der Universität Breslau. Götting. C. Neumann'sche Verlagsb. M. 2.
Helm, F. G., Pflanzen-Album zum Sammeln und zweckmäßigen Aufbewahren größerer Pflanzen und Pflanzenheile. Mit 143 in Farbe hergestellten Abbildungen der einzeln. Objekte. Leipzig. Fritzsche. Geb. M. 10.
Karsten, G., Deutsche Flora. Pharmacut-medizinische Botanik. 11.—13. Hft. Berlin. Sparrh. M. 5, cpl. M. 20, geb. M. 23.
Müller, Albert, Geschichte der Staubgefäße von Pollendomen. Berlin. Friedländer & Sohn. M. 1.20.
Nadlhofer, R., Ueber die Methoden in der botanischen Systematik, insbesondere die anatomische Methode. München. G. Franz'sche Hofbuchh. M. 1.50.
Neger, W., Die deutschen Süßwasser-Schwämme. Tübingen. G. Fues. M. 1.40.

Zoologie, Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie.

Arbeiten aus dem zoologisch-anatomischen Institut in Würzburg. Hrg. v. G. Semper. 6. Bd. 3. Hft. Wiesbaden. G. W. Kreidel's Verlag. M. 8.
Arduin, f. Anatomie und Physiologie. Hrg. v. W. His und W. Braune und G. Du Bois-Reymond. Jahrg. 1883. Physiologische Abth. Suppl. Bd. Leipzig. Veit & Co. Inhalt: Zeitschrift für G. Du Bois-Reymond zum 15. October 1883. M. 14.
Calver's, G. C., Räfersche Naturgeschichte der Käfer Europas. Hrg. v. G. Säger. 4. Aufl. 11. und 12. (Schluß) Hft. Stuttgart. A. Ziememann's Verlag. M. 1.50, cpl. cart. M. 20.
Brücke, A., Vorträge über Physiologie. 3. Aufl. 2. Bd. Wien. W. Braumüller. M. 10.
Klaus, G., Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung der Muscheln. Leipzig. G. Freytag. M. 20.

Tarwin, Ch., Ueber die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl. Uebers. v. H. G. Bronn. 7. Aufl. 9. u. 10. (Schluß) Hft. Stuttgart. Schweizerbart'sche Verlagsb. M. 1.
Enchyliopädie der Naturwissenschaften. 1. Abth. 36. Hft. Handwörterbuch der Zoologie, Ethnologie und Ethnologie. 10. Hft. Breslau. G. Trowaldt. M. 3.
Hafse, C., Beiträge zur allgemeinen Stammesgeschichte der Vierfüßler. Jena. G. Fischer. M. 4.50.
Heilmann, G., Mikroskopische Morphologie des Thierkörpers im gesunden und kranken Zustande. Wien. W. Braumüller. M. 23.
Karstels, E., Beiträge zur Naturgeschichte der Milben. Jena. O. Deiters'sche Buchhandlung. M. — 80.
Keller, J., Anatomische Schulwandtafeln. Nr. 1 u. 5. Neue Aufl. Auf Leinwand gedruckt mit Tabellen. M. 6.
Kennel, J., v. Biologische und faunistische Notizen aus Trinidad. Wiesbaden. G. W. Kreidel's Verlag. M. 2.
Ladonius, W., Bilder aus dem Vogelleben Norddeutschlands und seiner Nachbarländer. Nach Zeichn. v. F. W. Röder bearb. 26. (Schluß) Hft. Stuttgart. F. Gubler's Verlag. M. — 50.
Langer, C., Anatomie der äußeren Formen des menschlichen Körpers. Wien. Leopold & Deuticke. M. 9.
Leunis, J., Synopsis der 3 Naturreiche. 1. Thl. Zoologie. 3. Aufl. von G. Ludwig. 1. Bd. 2. (Schluß) Hft. Hannover. Hahn'sche Verlagsb. M. 8.
Martin, v. Ehrenrich, J., Systematische Conchylien-Cabinet. Neu herausg. v. G. Müller, W. Rösch und G. C. Weinkauff. 326. Hft. Nürnberg. Bauer & Walpe. M. 9.
Dafelste, Ecct. 105. Sigaretten und Galielotti. II. M. 27.
Nägeli, C. v., Mechanisch-physiologische Theorie der Aufsammlungen. München. Oldenbourg. M. 14.
Nothmann, G., Buch der Schmetterlinge und Rauern. 6. Aufl. umgearb. von G. A. Ziegler. Halle. Gieseler's Verlag. Cart. M. 8.
Stettin, F., Ritter v. Der Organismus der Insekten, nach eigenen Forschungen in system. Reihenfolge bearb. 3. Abth. 2. Hälfte. Leipzig. W. Engelmann. Cart. M. 60.
Weismann, A., Ueber die Vererbung. Ein Vortrag. Jena. G. Fischer. M. 1.50.
Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Hrg. v. G. Th. von Siebold und A. Reitter unter Mitw. von G. Ehlers. 39. Bd. 2. Hft. Leipzig. W. Engelmann. M. 12.
Wied, G., Leitfaden für den Unterricht in der Naturgeschichte. Tierkunde. Berlin. Dümmler & Stempel. M. — 80.
Wied, G., Leitfaden für den Unterricht in der Zoologie. 2. Aufl. 2. Aufl. Berlin. Dümmler & Stempel. M. 1.80.

Geographie, Ethnographie, Reiseverke.

Baden, das Großherzogthum. in geographischer, naturwissenschaftlicher, geschichtlicher, wirtschaftlicher und staatlicher Hinsicht dargestellt. 1. Hft. Karlsruhe. J. Neumann'sche Verlag. M. 1.
Duncker's Bibliothek f. moderne Weltkunde. 1. Hft. Leipzig. J. Duncker. M. 1.
Ergebnisse. die wissenschaftlichen der Boga-Expedition. Hrg. v. G. Nordenskiöld. 11. u. 12. Hft. Leipzig. F. A. Brockhaus. 1. Bd. cpl. M. 24, geb. M. 26.
Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien 13. Bd. 2. Hft. Wien. A. Holder. M. 4.
Münchener, v. ethnographische Studien. 2. Ausg. Basel. F. Schwabe. M. 1.
Nichter, G., Der geographische Unterricht in der Volksschule, erläutert durch Vortrag und Lektionen. 2. Hft. Deutschland und die angrenzenden Länder. Döbeln. G. Schmidt. M. 1.80.
Squier, E. C., Peru. Reise- und Forschungs-Ergebnisse in dem Lande der Incas. Ins Deutsche übertr. v. J. H. Schmidt. 17.—19. (Schluß) Lieferung. Leipzig. M. Probst. M. — 80.
Wissen, unter. von der Erde. 1. Bd. Allgemeine Erdkunde von J. Hann. 3. v. Kochert und A. Forster. 1. Hft. Leipzig. G. Freytag. M. — 90.

Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat November 1883.

Der Monat November ist charakterisiert durch veränderliches, ziemlich mildes Wetter mit häufigen Niederschlägen und zeitweise stürmischer Luftbewegung.

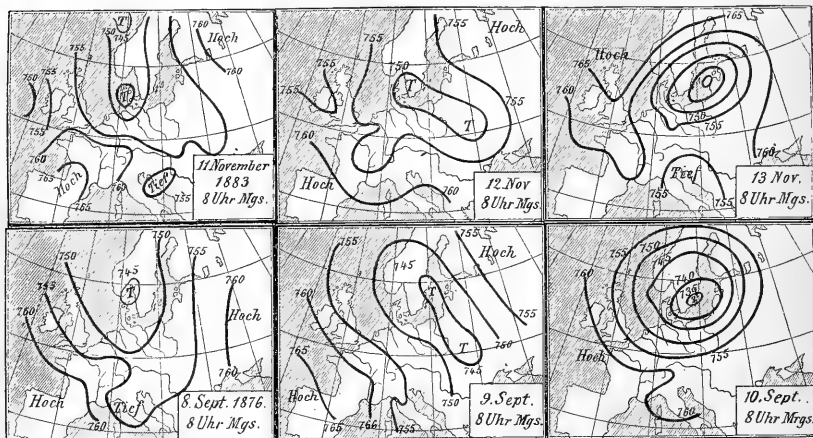
Höher und gleichmäßig verteilter Luftdruck lag in den ersten Tagen des Monats über Central- und Südosteuropa, die Depressionen bewegten sich über Nord- und Nordwesteuropa, keinen wesentlichen Einfluß auf die Witterungsverhältnisse Centralearopas hervorrufoend. Bei schwacher

Luftbewegung aus variabler Richtung war hier das Wetter ruhig, ziemlich warm, stark neblig, ohne wesentliche Niederschläge. Am 5. breitete eine tiefe Depression im Nordwesten, deren Existenz und Herannahen sich schon tags vorher am Wolkenhimmel angedeutet hatte, ihren Einfluß nach Süden hin aus, so daß über ganz Centralearopa bis über die Alpen hinaus Regenwetter mit aufreißenden fühlbaren bis westlichen Winden eintrat. Am 6. erschien eine neue tiefe Depression über dem südlichen Nordseegebiete, auf

ihre Südseite starke, stellenweise stürmische südliche bis westliche Winde und Fortdauer des Regenwetters bedingend. Während das Minimum mit abnehmender Tiefe rasch ostwärts der Küste entlang fortschritt, kamen stürmische Winde von größerer Ausdehnung nicht zur Entwicklung, nur in Rughaven trat um 10 Uhr abends, in Hamburg zwischen 1 und 2 Uhr nachts plötzlich Sturm von kurzer Dauer aus nördlicher Richtung auf. Hauptsächlich unter dem Einflusse einer setznbaren Depression waren in den folgenden Tagen Niederschläge nicht selten, insbesondere fielen im Süden nicht unerhebliche Regenmengen.

Der Verlauf der Witterungserscheinungen vom 10. bis zum 14. bietet durch die Verschmelzung zweier Depressionen zu einem einzigen wohlausgebildeten Minimum mit anormaler Bewegung insbesondere deswegen ein hohes Interesse, weil in der Zeit vom 7. bis 11. September 1876 eine

Umbildung der Wetterlage sich vollzog, deren Verlauf jenem fast vollkommen analog war. Am 10. November erschien nördlich von Schottland eine Depression, welche bis zum folgenden Tage südostwärts bis zur Helgoländer Bucht fortschritt, dann ostwärts sich fortbewegte, während gleichzeitig eine Depression auf der Alria auf einer nach Nordnordost gerichteten Bahn nach Polen sich fortbewegte, so daß am 13. eine schmale Furche niedrigen Luftdruckes von der südl. lichen Ostsee nach dem Schwarzen Meere sich erstreckte, in welcher die beiden Minima noch deutlich zu erkennen waren. Am 13. hatten sich beide Depressionen zu einer einzigen wohlgeordneten südlich von Wismar vereinigt, welche mit abnehmender Tiefe, aber umgeben von frischen bis stürmischen Winden, südwestwärts nach der Obermündung fortschritt und sich dann in ein umfangreiches Gebiet niedrigen Luftdruckes umwandelte. Die nachfolgenden Karten illustrieren



diese beiden denkwürdigen Fälle, und zwar die drei ersteren den vom 11.—13. November 1883 und die drei letzteren jenen vom 8.—10. September 1876. Im letzteren Falle schlug die auf der letzten Karte dargestellte Depression eine westliche Bahn ein. Während des Verlaufes dieser Erscheinung war das Wetter anhaltend vorwiegend trübe und vielfach zu Niederschlägen geneigt.

Mit dem 16. wurden unter dem Einflusse eines Depressionsgebietes im Westen südöstliche Winde vorwiegend, und es begann jetzt eine Epoche mit ruhigem, trockenem, jedoch stark nebligem Wetter, welches bis zum 19. anhielt. Dabei lag die Temperatur fast beständig unter der Normalen und Nachfröste kamen sehr häufig vor. Am 17. sank die Temperatur in Süddeutschland bis zu 5 Grad unter den Gefrierpunkt.

Eine tiefe Depression erschien am 19. nördlich von Schottland, welche rasch an Intensität zunahm, so daß im Nord- und Ostseegebiete die südlichen bis westlichen Winde stellenweise einen stürmischen Charakter annahmen. Unter dem Einflusse dieser Luftströmung erhob sich rasch die Temperatur, welche am 20. meistens, am 21. überall die Normale überschritten hatte. Dagegen die Bewölkung im

allgemeinen ziemlich gering war, so fielen doch täglich ausgedehntere und mitunter ergiebige Niederschläge.

Einen sehr gefährdrohenden Charakter zeigte die Wetterlage am 24., als westlich von den Hebriden eine tiefe Depression von unter 730 mm erschien, die sich bis zum folgenden Tage ohne merkliche Ortsveränderung bis zu 720 mm vertiefte und ihren Einfluß über fast ganz Westeuropa ausbreitete. Auf den Britischen Inseln waren die südwestlichen Winde vielfach stürmisch geworden, vorm Kanal herzogte Westwindsturm, an der südnordwestigen Küste stürmte es aus Südost. Auch im nordwestlichen Deutschland war bei Regenwetter und Erwärmung lebhaft, stellenweise stürmische Luftbewegung eingetreten, im Süden und Osten dagegen blieb das Wetter ruhig, meist trocken und vielfach heiter, bei sinkender Temperatur. Im Nordwesten nahm in den folgenden Tagen die Tiefe der Depression rasch ab, während sich jetzt ein Gebiet hohen Luftdruckes über der Westhälfte Mitteleuropas ausbildete, wo das Barometer am 28. über 770 und am 29. 775 mm anstieg. Daher war am Monatschlusse das Wetter über Central-europa ruhig, vielfach neblig, ohne wesentliche Niederschläge.

Hamburg.

Dr. A. van Bebber.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Januar 1884. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	7 ^h 25 ^m } 24 ● III 10 ^h 57 ^m }	7 ^h 38 ^m } 24 ● I 9 ^h 57 ^m }	16 ^h 7 λ Tauri		1
2	12 ^h 8 ^m 24 II E	17 ^h 9 U Ophiuchi			2
4	6 ^h 18 ^m } 24 ● II 9 ^h 12 ^m }				4
5	15 ^h 1 U Cephei	15 ^h 6 λ Tauri	17 ^h 46 ^m 24 I E	18 ^h 47 ^m } 24 ● IV 23 ^h 6 ^m }	5
6	9 ^h 9 ^m E. d. } 54 Ceti 10 ^h 17 ^m A. h. } 6	15 ^h 3 ^m } 24 ● I 17 ^h 23 ^m }			6
7	12 ^h 14 ^m 24 I E	18 ^h 7 U Ophiuchi			7
8	4 ^h 34 ^m E. d. } BAC 1109 5 ^h 35 ^m A. h. } 6	9 ^h 32 ^m } 24 ● I 11 ^h 52 ^m }	11 ^h 24 ^m } 24 ● III 14 ^h 56 ^m }	11 ^h 45 ^m E. d. } BAC 1206 12 ^h 48 ^m A. h. } 6.7 17 ^h 22 ^m E. d. } m Tauri 17 ^h 58 ^m A. h. } 5.6	8
9	6 ^h 42 ^m 24 I E	14 ^h 5 λ Tauri	14 ^h 44 ^m 24 II E		9
10	14 ^h 6 Algol	14 ^h 7 U Cephei			10
11	8 ^h 53 ^m } 24 ● II 11 ^h 47 ^m }	17 ^h 2 U Coronæ			11
12	19 ^h 39 ^m 24 I E				12
13	4 ^h 20 ^m 6 ^h 34 ^m E. h. } 1 ^h 1 ^m Cancri 7 ^h 8 ^m A. d. } 5	8 ^h 14 ^m E. h. } 1 ^h 2 ^m Cancri 8 ^h 56 ^m A. d. } 6	11 ^h 5 Algol 13 ^h 4 λ Tauri	12 ^h 52 ^m E. h. } 60 Cancri 14 ^h 6 ^m A. d. } 6	13
14	14 ^h 8 ^m 24 I E			16 ^h 58 ^m } 24 ● I 19 ^h 17 ^m }	14
15	11 ^h 26 ^m } 24 ● I 13 ^h 46 ^m }	14 ^h 4 U Cephei	14 ^h 24 ^m E. h. } 31 Scit. 15 ^h 36 ^m A. d. } 6.7 17 ^h 20 ^m 24 II E	15 ^h 23 ^m } 24 ● III 18 ^h 56 ^m }	15
16	8 ^h 3 Algol	8 ^h 36 ^m 24 I E			16
17	5 ^h 55 ^m } 24 ● I 8 ^h 15 ^m }	12 ^h 2 λ Tauri			17
18	11 ^h 28 ^m } 24 ● II 14 ^h 22 ^m }	14 ^h 9 U Coronæ	16 ^h 36 ^m E. h. } BAC 1294 17 ^h 59 ^m A. d. } 6	16 ^h 3 U Ophiuchi	18
19	8 ^h 8 S Cancri				19
20	14 ^h 0 U Cephei	18 ^h 34 ^m E. h. } 5 Libræ 19 ^h 58 ^m A. d. } 6	18 ^h 52 ^m } 24 ● I 21 ^h 12 ^m }		20
21	11 ^h 1 λ Tauri	18 ^h 17 ^m 24 I A			21
22	12 ^h 46 ^m } 24 ● IV 17 ^h 10 ^m }	13 ^h 21 ^m } 24 ● I 15 ^h 40 ^m }			22
23	12 ^h 46 ^m 24 I A	17 ^h 1 U Ophiuchi			23
24	7 ^h 49 ^m } 24 ● I 10 ^h 9 ^m }				24
25	7 ^h 14 ^m 24 I A	10 ^h 0 λ Tauri	12 ^h 6 U Coronæ	13 ^h 7 U Cephei	25
26	12 ^h 46 ^m 24 III A			14 ^h 3 ^m } 24 ● II 16 ^h 57 ^m }	26
27	12 ^h 3 ^m 24 II A				27
28	17 ^h 9 U Ophiuchi				28
29	8 ^h 9 λ Tauri	15 ^h 15 ^m } 24 ● I 17 ^h 35 ^m }			29
30	13 ^h 3 U Cephei	14 ^h 40 ^m 24 I A			30
31	8 ^h 44 ^m E. d. } 21 Pisc. 9 ^h 41 ^m A. h. } 6	9 ^h 44 ^m } 24 ● I 12 ^h 4 ^m }			31

Merkur bleibt dem freien Auge unsichtbar. Venus ist als Abendstern tief in SSW. sichtbar und geht etwa 2 Stunden nach der Sonne unter. Mars ist rückläufig im Sternbild des Krebses und kommt am 31. in Opposition mit der Sonne; sein Aufgang erfolgt anfangs um 7^h 1/2, zuletzt um 4^h 1/2 Uhr. Jupiter, rückläufig in den Zwillingen, geht anfangs um 6, zuletzt um 3^h 1/2 Uhr nachmittags auf; er kommt am 19. in Opposition mit der Sonne. Saturn noch in rückläufiger Bewegung ändert seinen Ort nördlich von den Fischen nur wenig. Sein Untergang erfolgt anfangs um 17, zuletzt um 15 Uhr (3 Uhr morgens bürgerlich). Uranus zwischen β und γ Virginis geht anfangs um 11, zuletzt um 9 Uhr auf. Neptun im Widder kommt am 28. in Stillstand und wird dann rechtläufig.

Wegen der Nähe der Opposition finden vor derselben die Eintritte der Trabanten des Jupiter in den Schatten des Hauptkörpers und nach derselben die Austritte dicht an der Scheibe des letzteren statt und sind daher nicht mit Sicherheit zu beobachten.

Der Komet von 1812 (Pons-Brooks) wandert in diesem Monat rasch durch die Sternbilder des Pegasus, der Fische, des Wassermann und des Walfisches und ist nach dem Mondschein von 13. an in den ersten Abendstunden am südlichen Himmel mit freiem Auge zu erkennen. Am 25. passiert er seine Sonnenhöhe und steht an diesem Tage einige Monddurchmesser entfernt nördlich von dem Sterne β des Walfisches und zwar abends 6 Uhr ungefähr 16 Grad hoch in SSW für eine geographische Breite von 50 Grad.

Straßburg i. E.

Dr. Hartwig.

Neueste Mittheilungen.

United States Fish Commission. Für diese Kommission wird gegenwärtig eine eigene Hafenanlage in Woods Hall, Massachusetts errichtet. Ko.

Die Atlantis. Berliouz (Les Atlantes, histoire de l'Atlantis et de l'Atlas primitif. Paris 1883) stellt die Ansicht auf, daß Platon's Atlantis nicht, wie gewöhnlich angenommen wird, auf eine nun verschwundene, der Straße von Gibraltar gegenüberliegende Insel zu beziehen sei, sondern vielmehr auf Nordafrika, das, zwischen Mittelmeer und Sahara, dem Golf von Gabes und dem Atlantischen Ocean gelegen, ganz gut in alten Zeiten als Insel habe bezeichnet werden können. Diese Atlantis habe ihre Blüthezeit gehabt vor der ersten phöniciſchen Einwanderung und hier sei die eigentliche Heimat des arischen Stammes und seiner Sprache. Ko.

Europäische Kannibalen. Die Untersuchung der Knochenhöhlen von Peniche in Portugal hat unzweifelhafte Beweise dafür ergeben, daß die Vorfahren der heutigen Portugiesen — Menschenfresser waren. Prof. Desgabo in Lissabon fand auf einem Haufen zusammen die Ueberreste von 140 Individuen, alle benagt und mit erkennbaren Spuren von Feuersteinmessern, die Röhrenknochen der Länge nach aufgespalten, um das Mark zu gewinnen, ganz genau wie die dazwischen liegenden Tierknochen und ebenso vom Feuer geschwärzt wie diese. Nur die Unterkiefer waren gut erhalten. Durch diesen Fund wird in der entschiedensten Weise die Angabe des alten Geographen Strabo bestätigt, daß einige Stämme der Iberer Anthropophagen seien. — Aehnliche Funde machte man bereits früher auch in belgischen Höhlen. Wa.

Kolumbus ein Korsik. Der Dechant Martin Casanova zu Calvi auf Korsika hat ein interessantes Werk veröffentlicht, welches an der Hand zahlreicher, neu aufgefundenen Dokumente nachweist, daß Christoph Kolumbus, nicht wie bisher angenommen, ein Genueser, sondern ein Sohn dieses kleinen Städtchens gewesen ist. In Frankreich, wo man natürlich nicht wenig stolz auf diese illustre Landsmannschaft ist, geht man bereits mit dem Plane um, in Calvi die große internationale Jubelfeier zu veranstalten. Ganz neu ist indes die Entdeckung des Dechanten Casanova nicht. Bereits vor 40 Jahren wollte ein ehemaliger Präfekt von Korsika, Namens Chiaberge, Kolumbus' Stammtafel zu Calvi gefunden haben. Außer Genua, wo Kolumbus nach seinem eigenen und seines Sohnes Zeugnisse zwischen 1445 und 1447 geboren wurde, nahmen noch Savona, Neri Cogoleto und Cuccaro die Ehre, der Geburtsort des Entdeckers von Amerika zu sein, für sich in Anspruch. Wa.

Affen in Amerika. Nördlich vom Isthmus von Panama finden sich nach Godman und Salvin (Biologia Centrali-Americana, London 1882) nur elf Affenarten, welche zwei Familien und sechs Gattungen repräsentieren. Am meisten nördlich geht der mexicanische Spinnenaffe (*Ateles vellerosus* Gray), welcher seinen nördlichsten Punkt in der Nähe des Vulkans von Orizaba (bei 18° 50' n. Br.) erreicht; er ist dort noch ziemlich häufig in tiefen Schluchten bis 2000' über dem Meere; etwas südlicher, bei Oaxaca, steigt er bis zu 4000', geht aber nicht über die Cordilleren hinüber. In Europa geht *Inuus ecaudatus* bekanntlich bis Gibraltar (36° n. Br.) Ko.

Der älteste Baum der Erde. Der älteste Baum auf Erden — so schreibt die englische Zeitschrift „Lamb“ — ist, soweit man weiß, der „Bo“-Baum in der heiligen Stadt Amarapura in Birma. Er soll im Jahre 288 vor Christi Geburt gepflanzt worden und folglich 2171 Jahre alt sein.

— Das hohe Alter dieses Baumes ist durch historische Dokumente beglaubigt. Man nimmt an, es sei ein Abteiler des Feigenbaumes, unter welchem Buddha in Urmeyla ruhte. E.

Goldfund. Eine andere Nachricht des „Tasmanian Mercury“ vom 13. Febr. 1883 teilt folgende aufregende Nachricht mit: „Große Goldklumpen“ wurden am Sonnabend von drei Goldgräbern nach Latrobe gebracht, welche dieselben in der Nähe des Flusses Noth zwischen Mount Birchhoff und der Westküste gefunden hatten. Der größere Klumpen wiegt über 12,5 Kg, der kleinere 1,5 Kg. Der Gesamtwert des Fundes soll über 2000 Pfd. Sterling betragen. E.

Neue Goldländer. Wie der Münchener „Allgem. Zeitung“ aus San Francisco vom 26. März 1883 mitgeteilt wird, haben einige kürzlich in Sitta, der Hauptstadt von Alaska, aus der Union angekommene Bergleute etliche Meilen östlich von dieser Stadt Gold gefunden, das mit Quarz gemischt und leicht zu gewinnen ist. Infolge dieser Nachricht eilen zahlreiche Goldsucher aus allen Theilen des Festlandes nach Alaska und hat sich bereits eine Gesellschaft namhafter Kaufleute in San Francisco gebildet, die beschloſsen hat, das ganze Gebiet südlich vom St. Eliasberg auf Alaska zu durchforschen, und wenn dasselbe sich als wertvoll erweisen würde, es in geeigneter Weise dem Verkehre zugänglich zu machen.

Ursache der Cholera. Der Chemiker Prof. Dr. Louis Pasteur erklärt in einem Briefe an den „Voltaire“, daß alle Kranktheiten, die mit der Cholera verbandt sind, nach genauem Studium mit einem mikroskopischen Wesen herzuführen, das im Körper der Menschen und Thiere seinen Sitz hat. Nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse müßte darum unsere ganze Aufmerksamkeit der möglichen Existenz eines verschwindend kleinen Wesens zugewandt werden, dessen Beschaffenheit und Eigenschaften wahrſcheinlich alle Eigenheiten der Cholera, ihre Symptome sowohl als ihren ansteckenden Charakter erklären würden. Wäre einmal das Dasein dieses winzigen Körpers erwiesen, dann würde sich daraus von selbst ergeben, welche Maßregeln gegen das Uebel nach seinem Ausbruche sowohl als zu seiner Verhinderung zu treffen wären. Wa.

Taucher im roten Meer. Ueber die Leistungen der nubischen Taucher im roten Meere berichtet Keller folgendes: In Tiefen von 10—15 Klaftern arbeiten sie mit Leichtigkeit und verwenden Hammer und Meißel geschickt beim Abbrechen der Korallen. Sie verweilen in der Regel 50—80 Sekunden unter der Oberfläche. Bei einmaligem Untertauchen dürfen nur ganz gut gebaute Schwärze 2½ bis 3 Minuten unter Wasser verweilen. — In Tiefen von 20—30 Klafter taucht der Eingeborene erst nach gewissen Vorbereitungen. Man muß es ihm am Tage vorher ankündigen, damit er keinerlei Nahrung genieße, da sich sonst leicht Erschöpfungsanfälle einstellen können. Der hohe Wasserdruck (5—6 Atmosphären), welcher in so bedeutenden Tiefen auf die Baucheingeweide wirkt, würde nämlich den Mageninhalt nach der Wundhöhle pressen und dieser bei geschlossenem Munde in die Luftröhre eintreten, was die Eingeborenen recht gut wissen und durch vorübergehendes Fasten vermeiden. — Ueber 30 Klafter hinaus wird selten ein Taucher gehen; unser Pilot, der seiner Leistungen wegen von der ägyptischen Regierung eine Auszeichnung erhalten hat, versichert, seine Maximalleistung sei 33 Klafter gewesen. Ko.

Neuer Vulkan. Zu Servita in der Republik Kolumbien ist ein neuer Vulkan ausgetroffen, der große Rauchmassen und Flammen auswirft. Wa.

Im Verlag von **Ferdinand Enke** in **Stuttgart** erschien kürzlich und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die chemische Praxis

auf dem Gebiete der

Gesundheitspflege und gerichtlichen Medicin

für Aerzte, Medicinalbeamte und Physikatscandidaten, sowie zum Gebrauch in Laboratorien

von

Prof. Dr. Leo Liebermann,

Vorstand der chem. Staats-Versuchstation und des chem. Laboratoriums am königl. Thierarzneiinstitute in Budapest.

Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage.

Mit 25 in den Text gedruckten Holzschnitten.

8. geh. Preis M. 6. —



Institut für Naturwissenschaften

von Dr. G. Haller, Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Zürich, Oberstrasse Nr. 298.

Empfehltes sein reichhaltiges Lager an Insekten, speciell Coleoptera, Lepidoptera u. Hymenoptera, ausgeblasenen Raupen, Spirituspräparaten, ausgestopften Vögeln; lebenden Thieren und Pflanzen der Alpenwelt; Mineralien, Fossilien und Stein-Artefakten der Vorwelt; Alpenpflanzen einzeln oder in ganzen Sammlungen. Utensilien für Botanik, Zoologie und Mikroskopie. Preislisten auf Verlangen gratis und postfrei.

Bei Otto Meissner in Hamburg ist eben erschienen:

Physische Geographie der Ostsee

von Dr. **C. Ackermann.**

Mit einer Tiefenkarte der Ostsee u. 5 lithogr. Tafeln.
Lex. 8. 26 Bogen. 10 Mark.

Unter sorgfältiger Verwertung eines reichhaltigen offiziellen Kartenmaterials sowie der neueren deutschen und skandinavischen Forschungen giebt der Verfasser eine vollständige physische Geographie der Ostsee.

Für Weihnacht.

Sieben erschienen u. durch alle Buchhandlungen (auch z. Ansicht) zu beziehen:

Michael Faraday, Naturgeschichte einer Kerze.

Siebs Vorlesungen für die Jugend. Mit Lebensabzug u. Bildnis des Verf. u. 35 Holzschnitten. Zweite durchgesehene Aufl. Herausg. v. Prof. Dr. Richard Meyer in Göttingen. 8^o geh. M. 1,80, geb. M. 2,50.

— **Die verschiedenen Kräfte der Materie.**

Siebs Vorlesungen f. d. Jugend. Uebersetzt von Dr. G. Schröder. 8^o geh. M. 1,80, geb. M. 2,50.

Verlag von Robert Oppenheim in Berlin.

Verlag von Wilhelm Hertz in Berlin W
(Bessersche Buchhandlung) Behrenstr. 17.

Sieben erschienen

Allgemeine und chemische Geologie

von

Justus Roth,

Professor an der K. Universität zu Berlin und Mitglied der Akademie der Wissenschaften.

Zweiter Band, Erste Abth.: **Allgemeines und ältere Eruptivgesteine.** 1883. Lex.-Oct. geh. 6 M.

Das literar. Centralblatt sagte gelegentlich des Erscheinens von Bd. I (1879. Preis 16 M.):

... Keine Nation besitzt auf diesem Gebiete eine wissenschaftliche Leistung, welche irgend mit der vorliegenden verglichen werden könnte; sie ist in Wahrheit ein Kanon und Organon der mineralchemischen Geologie und jeder selbstständige Forscher, welchem Lande er angehört, wird immer wieder auf dieses grossartige Alles bietende Werk zurückgreifen müssen.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Sieben erschienen:

Brockmann, F. J., System der Chronologie.

Unter besonderer Berücksichtigung der jüdischen, römischen, christlichen und russischen Zeitrechnung, sowie der Osterrechnung. Als Beitrag zur Culturgeschichte, insbesondere für Historiker, Philologen, Theologen und Freunde der Astronomie, sowie für Gebildete aller Stände gemeinverständlich dargestellt. gr. 8. geh. Preis M. 3.

Universal- Taschenmikroskope

in vorzüglicher Qualität liefert billigst
per Gros = 360 Mark

per 100 = 270 "

per 50 = 140 "

per Dkb. = 36 "


liefe achromatische Mikroskope von 12—300 Mf.

Berlin.


G. Mendewitz
Wilhelmstr. 137.

Inhalt des Januar=Heftes.

	Seite
Privatdozent Dr. Hugo Magnus: Die Farbenempfindung des Kindes	1
Prof. Dr. E. Rommel: Sichtbare Darstellung der ultraroten Strahlen. (Mit Abbildung).	5
Prof. Dr. R. Wiedersheim: Ueber die mechanische Aufnahme der Nahrungsmittel in der Darmschleimhaut. (Mit Abbildungen).	7
Prof. Dr. G. Krebs: Glühlichtlampen. (Mit Abbildungen)	10
Dr. E. Bethschel: Die Schwefelmetalle	14
Dr. Fr. Höfler: Neue Apparate für den Unterricht in der mathematischen Geographie. (Mit Abbildungen)	22
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Physik. Sonnenscheinautograph	26
Die Grenze des menschlichen Gehörs	26
Dampfcentralheizung in Amerika	26
Chemie. Die Verflüssigung von Sauerstoff und Stickstoff und die Verfestigung von Schwefelkohlenstoff und Alkohol	27
Astronomie. Ringe und Monde des Saturn	27
Abplattung des Uranus	28
Geologie. Pflanzenabbrüche im Porphyr. (Mit Abbildungen)	29
Erdevolutionen in der neuesten Zeit	29
Zoologie. Neuester Insektenfänger mit Lupe. (Mit Abbildungen).	30
Geographie. Internationale Polarforschung	31
Litterarische Rundschau.	
A. v. Urbanikfy, Die Electricität im Dienste der Menschheit	32
Paul Männich, Ueber den physikalisch-optischen Bau des Rindsauges	32
Emil Petoschek, Tableau der wichtigsten meteorologisch-geographischen Verhältnisse	32
M. Götte, Ueber den Ursprung des Todes	32
E. Vogt und F. Specht, Die Säugetiere in Wort und Bild. (Mit Abbildungen)	32
Felix Auerbach, Hundert Jahre Luftschiffahrt	35
Z. Holtzof, Das elektrische Licht in seiner neuesten Entwicklung	36
Bibliographie. Bericht vom Monat November 1883.	36
Witterungsübersicht für Centralenropa. Monat November 1883. (Mit Abbildung).	37
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im Januar 1884.	39
Neueste Mittheilungen.	
United States Fish Commission	40
Die Atlantes	40
Europäische Kannibalen	40
Kolumbus ein Korse	40
Affen in Amerika	40
Der älteste Baum der Erde	40
Neue Goldländer	40
Ursache der Cholera	40
Taucher im roten Meer	40
Neuer Vulkan	40

 Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

HUMBOLDT



Monatschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von
Prof. Dr. G. Krebs.

Februar 1884.

Stuttgart.
Verlag von Ferdinand Enke.

Soeben begann zu erscheinen und sind Probehefte und Prospekte in jeder Buchhandlung vorräthig:

Die Elektrizität im Dienste der Menschheit.

Eine populäre Darstellung
der magnetischen und elektrischen Naturkräfte
und deren praktischen Anwendungen.
Nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft
bearbeitet von

Dr. Alfred Rißler von Arbanitsch.

Mit ca. 600 Illustrationen.

18—20 Lieferungen à 3 Bogen. Preis jeder Lieferung 30 Kr. — 60 Pf.
Durch alle Buchhandlungen zu beziehen. — Bief. 1 u. 2 überall vorräthig.
A. Sartleben's Verlag in Wien.

Wilh. Schlüter in Halle a./S.

Naturalien- und Lehrmittelhandlung.

Außerordentlich reiches Lager aller naturhistorischen Objekte,
Lithplatten, Insektennadeln u. s. w.
Cataloge gratis und franco.

Scherb'sche Verlagshandlung in Freiburg (Baden).

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen
zu beziehen:

Pesch, C., S. J., Die großen

Weltrathjel. Philosophie der Natur.

Allen denkenden Natur-
freunden dargeboten. **Erster Band.** Philosophi-
sche Naturerklärung. gr. 8°. (XXII u. 872 S.)
M. 12.

Der zweite (Schluß-) Band: Naturphilosophische
Weltauffassung, ist unter der Presse.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschien:

Schödl, Dr. Friedrich, Das Buch der Natur, die Lehren der Physik, Astronomie, Chemie, Mineralogie, Geologie, Botanik, Zoologie und Physiologie umfassend. Allen Freunden der Naturwissenschaft gewidmet. Zweiundzwanzigste verbesserte Auflage mit dem Porträt des Verfassers. gr. 8. geh. **Erster Theil: Physik, Astronomie und Chemie.** Mit 404 in den Text eingedruckten Holzstichen, einer Spectraltafel in Farbendruck, Sternkarten und einer Mondkarte. Preis 4 M. 80 Pf.

Verlag von Leopold Voss in Hamburg und Leipzig.

Über den

Ursprung des Todes

von

Dr. Alexander Goette,

Professor in Rostock.

Mit 18 Original-Holzschnitten.

gr. 8. Preis 2 Mark.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Vor kurzem erschien:

Dr. Conrad Rieger,

Docent an der Universität Würzburg.

Der Hypnotismus.

Psychiatrie. Beiträge zur Kennt-
niß der sogenannten hypnotischen Zustände. Mit
einer Curventafel und 4 Tafeln in Licht-
druck. **Nebst einem physiognomischen Beitrag**
von **Dr. Sans Pichow**, Privatdocent an der
Universität in Würzburg. Preis: 4 Mark 50 Pf.

Dr. Aug. Weismann,

Professor in Freiburg i. Br.

Ueber die Vererbung.

Eine

Preis: 1 Mark 50 Pf.

Dr. Aug. Weismann,

Professor in Freiburg i. Br.

Ueber Leben und Tod.

Eine bio-

logische

Untersuchung. Mit zwei Holzschnitten.

Preis: 2 Mark.

Im Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart
ist erschienen:

**Dr. H. Strasser, Zur Lehre von der Orts-
bewegung der Fische durch Bewegungen des
Leibes und der unpaaren Flossen, mit Berücksichtigung verwandter Locomotionsformen.**
Mit 26 Holzschnitten gr. 8. geh. M. 4.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

Brockmann, F. J., System der Chronologie.

Unter besonderer Berücksichtigung der
jüdischen, römischen, christlichen und
russischen Zeitrechnung, sowie der
Osterrechnung. Als Beitrag zur Cultur-
geschichte, insbesondere für Historiker, Philologen,
Theologen und Freunde der Astronomie, sowie
für Gebildete aller Stände gemeinverständlich dar-
gestellt. gr. 8. geh. Preis M. 3.

Die unterzeichnete Verlagshandlung erlaubt sich wiederholt anzuzeigen, daß sie
auch für den zweiten Jahrgang des „Humboldt“

Geschmackvolle Einbanddecken

in dunkelgrüner Leinwand mit Gold- und Schwarzpressung hat anfertigen lassen. Die
Decke ist zu beziehen zum Preis von M. 1. 80. durch jede Buchhandlung.

Stuttgart, im Januar 1884.

Ferdinand Enke,

Verlagsbuchhandlung.



Wanderungen durch die internationale Elektrizitätsausstellung in Wien.

Von

Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien.



Seit dem 16. August feiert die Elektrotechnik im Rotundengebäude des Wiener Praters, das uns als imposanter quadratischer Bau mit der Bodenfläche von ungefähr 40 000 qm aus dem Weltausstellungsjahre 1873 erhalten blieb, im wahrsten Sinne des Wortes Triumphe; die verschiedensten Kulturvölker haben sich zur internationalen Elektrizitätsausstellung vereinigt, um die Geistesprodukte und Schöpfungen auf dem Gebiete der allerdings noch jugendlichen, aber schon staunend mächtigen Wissenschaft der Elektrotechnik nicht nur den Fachleuten im engeren Sinne, sondern auch dem großen Publikum vorzuführen und demselben klare Begriffe über die Wirkung einer der mächtigsten Naturkräfte, der Elektrizität, beizubringen. In dem oben erwähnten Tage wurde die Elektrizitätsausstellung durch den österreichischen Kronprinzen in einer ebenso trefflichen als bedeutungsvollen Rede, aus welcher das lebhafteste Interesse derselben für die Naturforschung genug deutlich spricht, eröffnet.

Angeichts der großen Bedeutung, die ohne Zweifel diese Ausstellung für das Fortschreiten auf dem einmal angebahnten und auch vielfach betretenen Wege der Elektrizitätsforschung haben wird, sei es uns gestattet, den Leser dieser Zeitschrift mit dem wesentlichsten in dieser Ausstellung Gebotenen bekannt zu machen, ihm in kurzer Skizze die neuesten Errungenschaften auf dem erwähnten Gebiete vorzuführen. Manches interessante Detail muß — soll der Leser jetzt einen Ueberblick bekommen — späteren Publikationen vorbehalten bleiben.

Bevor wir unsere Wanderungen inmitten der ausgestellten Gegenstände antreten, müssen wir zuvörderst die Uebersicht halber einige Worte der Verteilung

des Rotundenraumes an die diversen Länder, welche die Ausstellung besichtigt haben, widmen. Von den 33 000 qm, welche der elektrischen Ausstellung zur Verfügung gestellt wurden, entfallen 12 000 qm auf die Rotunde im engeren Sinne, 3750 qm auf vier Transepte, 6750 qm auf drei Galerien und ungefähr 9900 qm auf ebenso viele Hofräume. Wenn man in Erwägung zieht, daß diesen kolossalen Flächen dimensionen nicht mindere Höhen dimensionen — es kann der von dem Gebäude eingeschlossene Raum auf nahezu 400 000 cbm geschätzt werden — entsprechen, so ergibt sich im Vergleiche mit den bisher für elektrische Ausstellungen in Anwendung gebrachten Räumlichkeiten leicht, daß bis jetzt der Elektrotechnik kein so großartiges Heim geboten wurde, um ihre Reize und Zauber zu entfalten. — Beim Eintritte in den Südtransept gewahren wir die österreichische Ausstellung, die vor dem prächtig ausgeführten, mit Swanschen Glühlichtlampen, von denen jede eine Lichtintensität von 20 Normalkerzen besitzt und deren Speisung durch Accumulatoren erfolgt, beleuchteten Kaiserpavillon sich noch weit in die südöstliche und südwestliche Halbgalerie erstreckt und im eigentlichen Rotundenraume einen würdigen Abschluß durch die Exposition des österreichischen Handelsministeriums findet. In der Richtung SSW folgen in den Halbgalerien die Ausstellungen von Italien, Dänemark, Frankreich, Rußland, Deutschland und der Schweiz; im Innern der Rotunde reihen sich in der erwähnten Richtung die Ausstellungen von Belgien, England, das auch im Osttransept durch eine Kollektion von interessanten wissenschaftlichen Apparaten vertreten ist, jene von Frankreich (unter diesen die Ausstellung des französischen Ministeriums), der Türkei

und von Deutschland an. Amerika hat eine kleine Kollektion in der Südwestgalerie ausgestellt.

Den bei weitem größten Teil der Galerien nehmen die Maschinen, die zur elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung dienen, ein; vom Nordtransept über die Nordwestgalerie bis über das Westportal hinaus sind die mannigfaltigsten Systeme dynamoelektrischer Maschinen ausgestellt, welche insbesondere abends ihre volle Wirksamkeit entfalten. Anschließend an die Maschinenhalle treffen wir in der Südwestgalerie auf die Telephonauditorien, die sich eines überaus regen Zuspruchs erfreuen. Zwischen der Maschinenhalle und den Telephonauditorien befindet sich eine Dunkelkammer, welche für photometrische Messungen bestimmt ist; die anderen Arbeiten der wissenschaftlichen Kommission werden in Sälen ausgeführt, die an die Südwestarkaden stoßen. Um die Beleuchtungseffekte zu studieren, wurde links vom Osttransept in der Südostgalerie ein Theaterbau errichtet; rechts vom Osttransept, also in der Nordostgalerie befinden sich die sogenannten Interieurs, in welchen dem Besucher der Ausstellung genügend Gelegenheit geboten wird, die Wirkung der verschiedenen Beleuchtungssysteme zu erkennen; als Ausläufer der Interieurs in der Nordostgalerie ist die Kunsthalle zu betrachten, an welche sich der verhältnismäßig kleine Raum für die Galvanoplastik anschließt. Nicht unerwähnt können wir das von Robert Langstaff-Haviland in Wien im Nordosthofe aufgestellte Theatermodell mit den automatischen elektrischen Sicherheitsapparaten gegen Feuergefahr lassen; letztere sind nach dem Systeme C. A. Mayerhofer konstruiert.

So viel über die Verteilung des Raumes an die verschiedenen Gruppen, die wir in der Ausstellung antreffen! Wir wollen nun unsere Wanderung durch die Ausstellung beim Südtransept beginnen und allerdings nur eine kurze Skizze der wesentlichsten neueren Errungenschaften der Forschung und der Technik dem Leser dieser Zeitschrift bieten.

Das Reichskriegsministerium hat durch das Telegraphenbureau des k. k. Generalstabes in Wien die Ausrüstung von Feldtelegraphen ausgestellt, worunter sich drei vollständige Feldtelegraphen nach Morse befinden. — Unter den Ausstellungsgegenständen der österreichischen Direktion für den Staats-Eisenbahnbetrieb treffen wir ein Objekt, dem wegen seiner Wichtigkeit eine nähere Erörterung zu teil werden soll, es ist dies die elektrische Lokomotivlampe von Seblacqz-Wikullil, die von der berühmten Firma Schudert in Nürnberg verfertigt wurde und von der ein am Westportal der Rotunde befindliches Exemplar in Thätigkeit ist und ihren mächtigen Strahlenkegel durch die Perspektivallee des Praters wirft. Die sinnreich konstruierte Lampe soll allen Schwankungen der Maschine widerstehen und ihr Licht in gleichmäßiger Weise erhalten. Das Prinzip dieser Lampe ist sehr einfach auf das Gesetz der kommunizierenden Gefäße basiert. Zwei parallele vertikale miteinander kommunizierende Gefäße (Fig. 1) werden z. B. mit Glycerin gefüllt, das der Bildung eines

Vakuums widersteht und für die hier in Betracht kommenden Drücke als inkompressibel angesehen werden kann. In den beiden Röhren dicht an dieselben anschließend befinden sich die Kolben, welche die Kohlenhalter, die die Kohlenstäbe fest umspannen, tragen. Unter jenem Cylinder, an dessen Kolbenstange die positive Kohlenelektrode fixiert ist, befindet sich ein kleiner Hahn; in der cylinderröhrigen Bohrung des letzteren ist ein Kolben eingesetzt, welcher mit dem Eisenkerne einer Induktionsspirale in Verbindung steht und der von der Bewegung des Hahnes unabhängig ist. Öffnet man diesen Hahn, dann kommen die beiden Röhren in Kommunikation; da der Kolben, welcher die positive Kohle trägt, schwerer ist, so sinkt

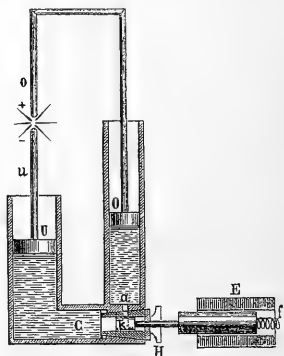


Fig. 1. Elektrische Lokomotivlampe von Seblacqz-Wikullil.

letztere abwärts, die dadurch weggedrängte Flüssigkeit hebt sich im anderen Schenkel und es kommen die Kohlenspitzen in Kontakt; der durch die letzteren zirkulierende Strom, in dessen Kreis die Induktionsspirale eingeschaltet ist, bewirkt, daß der Eisenkern in diese etwas hineingezogen wird und damit ebenso der früher erwähnte kleine Kolben; durch diesen Vorgang wird die Verbindung der beiden Röhren aufgehoben. Die Flüssigkeit unter dem Kolben, der die negative Elektrode trägt, ist etwas gesunken, die beiden Kohlen sind entfernt und der Lichtbogen ist entstanden. Bei der Entfernung der Kohlen durch Abbrennen wird wegen des größeren Widerstandes die Stromintensität geringer, die Magnetisierungs Spirale besitzt nicht mehr die Macht, dem Widerstande einer Feder entgegenzuarbeiten, welche den Kolben wieder vorwärts schiebt, die Kommunikation der beiden Röhren ist hergestellt, der schwere Kolben treibt Flüssigkeit unter den leichteren, die Elektroden nähern sich wieder und der Eisenkern wird abermals in die Spirale zurückgezogen und der Vorgang beginnt von neuem. Das Licht wird so konstant erhalten. Der die negative Kohle tragende Kolben hat fast den doppelten Querschnitt, wie der Kolben, welcher die positive Kohle trägt; beachtet man, daß die positive Kohle sich beinahe

doppelt so rasch verbraucht wie die negative, so erkennt man leicht, daß durch den angegebenen Nobus der Lichtpunkt in konstanter Höhe erhalten wird. Zum Betreiben der Lokomotivlampe wird eine auf dem Kessel montierte Schuckert'sche Flachringmaschine verwendet. Die Lampe kommt mit einem Reflektor in Verwendung.

Von großem Interesse für die Anwendung der Galvanoplastik in den vervielfältigenden Künsten ist die nun folgende Exposition des österreichischen militär-geographischen Institutes. In derselben wird nämlich der Vorgang bei der Heliogravure und bei der Herstellung von großen Kartenwerken (seit 1873 hat das oben erwähnte Institut ungefähr 500 Platten für die Specialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie, welche im Verhältnis von 1:75 000 angefertigt wird, hergestellt) und sonstigen graphischen Reproduktionen klar dargestellt. Die Methode der Heliogravure besteht darin, daß Pigment-Gelatinepapier mit doppelt chromsaurem Kali lichtempfindlich gemacht wird, hierauf dieses Papier unter dem verkehrten Glasnegativ dem Lichte exponiert wird, wodurch die Gelatine derart verändert wird, daß die vom Lichte affizierten Stellen im warmen Wasser unlöslich bleiben, die vom Lichte nicht getroffenen Stellen aber gelöst werden. Dieses Reliefbild wird auf eine versilberte Kupferplatte übertragen, getrocknet und durch Ueberpinseln mit Graphit leitend gemacht. Durch ungefähr 20—24 Tage wird das Bild in einen ebenfalls ausgestellten Trapparat als Kathode eingehängt, hierauf die entstandene zinn Kupferdrucke genügen starke und elastische Kupferplatte, die eine Tiefplatte ist, abgenommen. Als Depotplatte für spätere Nachkopierung fertigt man noch eine Hochplatte auf galvanoplastischem Wege an. Wie man derartige Platten teils auf dem Wege des Ausklopfens und Nachschleifens, teils wieder mit Hilfe der Galvanoplastik korrigieren kann, wird ebenfalls zur Anschauung gebracht.

Für die Anwendung der Elektrizität in der Sprengtechnik wichtig ist die Ausstellung des Reichskriegsministeriums durch das technische und administrative Militärkomitee in Wien. Es ist in derselben auch die historische Entwicklung des Minenzündwessens Rücksicht genommen worden. In der Klasse der elektrischen Zündapparate finden wir zunächst zwei Modelle des von Feldmarschall-Lieutenant Ebner in den Jahren 1852 und 1855 konstruierten Festungszündapparates, die im wesentlichen Reibungselektrischermaschinen sind, welche die entwickelte Elektrizität durch Spitzenwirkung einer Leinwandflasche überleiten, welche 1100 qcm Oberfläche hat; mittels des in der Ausstellung vorgeführten Apparates, der Funken von 30 mm gibt, kann man bei trockenem Wetter 40—60minen gleichzeitig entzünden. An dem Apparatgehäuse befindet sich ein Funkenzieher und man kann mit demselben eruieren, wie viele Umdrehungen man der Glascheibe erteilen muß, damit sie in bestimmter Schlagweite einen Funken liefert. Im Jahre 1859 hat Baron Ebner einen

Feldapparat dieser Art in Tornisterform konstruiert, der auch ausgestellt ist. Der heutzutage in Anwendung stehende Feldzündapparat (vom Jahre 1874) hat in ähnlicher Weise, wie der in der interessanten Ausstellung der Firma Mahler und Eschenbacher (südwestliche Halbgalerie) befindliche, zwei Ebonitcheiben, die von vier Holzstücken gerieben werden; der Kondensator ist von Rollenform und dessen Stanniolbelegungen betragen 1800 qcm. Gegen das Eindringen feuchter Luft ist der Apparat wohl abgedichtet. Man kann mittels dieses Apparates bei Einschaltung von 700 m Draht gleichzeitig 250—300minen entzünden; ein kleinerer Apparat, der nur 3½ kg wiegt, kann bei Einschaltung einer Leitung von 400 m Guttaperchadraht 40minen entzünden. Außer diesen Apparaten finden wir noch die Bestandteile und Utensilien elektrischer Zündapparate, als Kondensatoren und Requisitekasten. Ferner finden wir in historischer Folge die Minenzünder für Reibungselektricität und Magneteinduktion ausgestellt; es sind dies sogenannte Spaltzünder zum Unterschiede von den Glühzündern, welche bei Strömen von geringerer Spannung, aber bedeutenderer Intensität angewendet werden. Die Spaltzünder stellen einen Pfropf aus Schwefel dar, welcher von zwei Drähten durchsetzt wird, die sich bis auf einen sehr geringen Abstand nähern; dieser Zwischenraum wird mit einer leicht entzündlichen Masse ausgefüllt; der so vorbereitete Zünder wird dann in eine Zündpatrone aus Dynamit oder Schießbaumwolle verpackt, und diese Patrone bringt den eigentlichen Sprengstoff zur Explosion. Es sind in der Ausstellung des technischen Militärkomitees noch Versuchungsapparate für Zünder, Kondensatoren u. s. w. befindlich.

Wir wollen an dieser Stelle noch einiger anderer Zündapparate gedenken, welche teils für Spaltzünder, teils für Glühzünder der Verwendung finden. Ein magnetoinduktorischer Apparat dieser Art wurde von der Firma Breguet in Paris ausgestellt. Ein starker Lamellarmagnet (Fig. 2) (nach dem Systeme Jamin) trägt einen um eine horizontale Achse drehbaren Anker, der durch einen starken Schlag auf einen mit dem Anker verbundenen Hebel vom Magneten losgerissen werden kann; die Enden des Magneten sind mit Induktionsspulen versehen, in deren Stromkreis die Spaltzünder eingeschaltet werden können. Durch Lösen des Ankers vom Magneten entsteht in der Induktionsspule ein hochgespannter Strom, der die Minen zur Explosion bringt. Das von Breguet ausgestellte größte Exemplar dieses Apparates vermag zwölf Abelsche Zünder zu erzeugen. — Auch der dynamoelektrische Zündapparat des Schweizeren Bürgin gehört in diese Gruppe; er dient sowohl zum Zünden von ununterbrochenen, also Glühzündern, als auch bei Anwendung von Plattenkondensatoren zum Zünden von Spaltzündern. — Auch Siemens hat dynamoelektrische Zündapparate ausgestellt, die imstande sind, gleichzeitig sieben Spaltzünder von besonderer Empfindlichkeit zu er-

regen. — Von Interesse sind noch die in diese Klasse gehörigen Platinzylinder, welche Dänemark ausgestellt hat. Durch den Anstoß eines Schiffes wird ein ober der Mine befindlicher kleiner eiserner Zylinder, der zum Teil mit Quecksilber gefüllt ist, umgeworfen, dadurch der Schluß eines einer Leclanché-Batterie entspringenden Stromes hergestellt, welcher den Glühzylinder ins Glühen bringt.

Unter den weiteren Apparaten, welche das militärische Komitee ausgestellt hat, interessieren außer den Kohlenlichtregulatoren und den Reflektoren den Besucher der Ausstellung die von Oberst Kosteritz konstruierten Glühlichtlampen mit unterbrochenem und ununterbrochenem Kohlenstäbchen, welche direkt evakuiert werden können.

In telegraphischer sowie in telephonischer Beziehung haben die Wiener Firmen Egger und Schöffler, welche sich nun an die vorigen anreihen, interessante Objekte exponiert. Auch bemerkenswerte Registrier-

beleuchtet wird, finden wir eine reichhaltige Kollektion von jenen Telegraphenapparaten, die in Oesterreich ehemals gangbar waren, sowie von jenen, welche heutigen Tages in Verwendung stehen. Diese Exposition liefert mit den graphischen Darstellungen mehrerer bedeutender Stadttelegraphenleitungen ein instruktives Bild der Entwicklung des Telegraphenwesens in Oesterreich.

Von Interesse ist die dynamoelektrische Maschine des Telegraphencontrollers Lamberg in Linz und die dynamoelektrische Bogenlichtlampe, die sich mittelst eines Wagebalkens und einer Glühlampe reguliert.

An die vorigen Ausstellungen reihen sich in schneller Folge jene der österreichischen Bahnen, so der Nordwestbahn, der Prag-Duxer Eisenbahn, der Franz-Josephsbahn und der Buschtiehrader Eisenbahn, sowie der ungarischen Staats-eisenbahnen. In der Ausstellung der Nordwest-

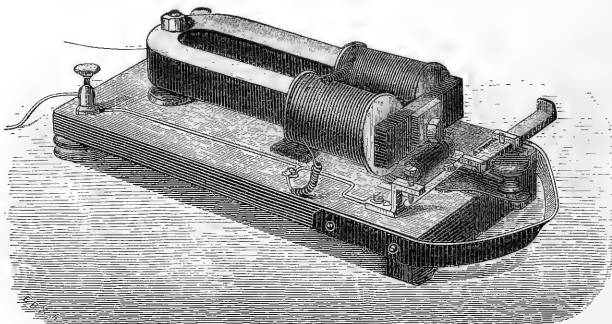


Fig. 2. Magnetoinduktiver Lündapparat von Regnet.

apparate (letztere Firma hat solche, die den Meteorologen betreffen, ausgestellt) finden wir in dieser Ausstellung; eine Beschreibung dieser Gegenstände würde aber weit über den Rahmen der vorliegenden Abhandlung reichen.

In der südöstlichen Halbgalerie treffen wir auch die weltberühmte Optikerfirma Bissell, die ein elektrisches Bildmikroskop und ein elektrisches Agioskop ausgestellt hat, mit dem im Ausstellungstheater öffentliche Vorstellungen gehalten werden. — Braun u. Heider haben die insbesondere zur Demonstration der Wirkungen der strahlenden Elektrodenmaterie wichtigen und geeigneten Apparate von Dr. Puluj ausgestellt; bezüglich dieses Gegenstandes hat sich der Verfasser dieser Abhandlung kürzlich eingehend in dieser Zeitschrift ausgesprochen. Von praktischer Bedeutung ist unter anderen Ausstellungsgegenständen dieser Gruppe die transportable elektrische Sicherheitslampe für Pulvermagazine. — In dem prächtig ausgeführten Pavillon des österreichischen Handelsministeriums, der von Bogenlichtern (nach dem System Picette u. Krizik)

bahn ist von Interesse eine ambulante Telegraphenstation für den Ruhestrom nach dem Systeme Bechthold, die aus einem Farbschreiber, einem Taster, einem Galvanometer und einer Kabelrolle besteht; ebenso erregt das Interesse der Fachleute das elektrische Kommunikationsignal von Bechthold. Doch wollen wir bei diesen Gegenständen, die speciell den Eisenbahntechnikern berühren, nicht länger verweilen und nur den Blitzableiter (System Kohlfsürst) erwähnen, welcher in der Exposition der Buschtiehrader Eisenbahn sich vorfindet, da derselbe sich vorteilhaft von allen bisherigen Blitzschutzvorrichtungen unterscheidet. Eine an einer Platte festgehaltene Glasröhre (Fig. 3) wird durch Messingbüchsen verschlossen; von diesen aus gehen Metallstäbe, die in der Mitte der Röhre in Platinspitzen enden, die ungefähr 1 mm weit voneinander abstecken; die Glasröhre wird mit einem Gemenge von Magnesia und Holzkohle ausgefüllt; die untere Metallbüchse ist mit der Erde, die obere sowohl mit der Apparatenleitung als auch mit der Luftleitung in Verbindung. Die Funktion dieses Apparates ist leicht einzusehen. Ein galvanischer, also

schwach gespannter Strom, gelangt zur oberen Metallbüchse und geht von dort in die Telegraphenapparate der Empfangsstation; ein hochgespannter Strom atmosphärischer Elektricität springt zwischen

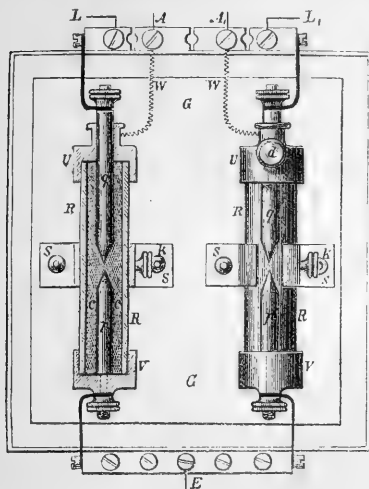


Fig. 3. Witzgalvanometer von Koblürsch.

den Platinspitzen über, bringt das oben erwähnte Gemenge zum Glühen; letzteres wird leitend und der Strom atmosphärischer Elektricität wird zur Erde abgeführt. Erfaltet das Gemenge, so wirkt es wieder wie ein Isolator. — Die von der Buschthierader

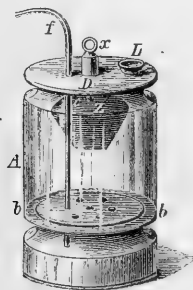


Fig. 4. Element von Koblürsch.

Eisenbahn angewendeten Elemente sind ebenfalls nach Koblürschs Angabe konstruiert. Es stellt dieses Element ein eigentümlich geformtes Gefäß (Fig. 4) dar, das mit einem Deckel aus Gußeisen geschlossen ist; mit letzterem ist ein kegelförmiges Zinstück verbunden, welches die eine Elektrode darstellt, die andere Elektrode ist ein im untersten Teile des Gefäßes liegen-

der Bleistreifen, von dem ein isolierter Draht durch das Gefäß und den Deckel geht; im untersten Teile befinden sich Kupfervirgillnysthalte; darüber befindet sich eine auf einem Wulste des Gefäßes liegende poröse Thonplatte, die durchlöchert ist. In den ferneren Teil des Gefäßes wird eine Lösung von Bittersalz gegossen. Dieses Element soll nur $\frac{1}{4}$ der Unterhaltung eines Meibinger-Elementes kosten und bei einem inneren Widerstand von 5 Siemens und einer elektromotorischen Kraft von 1 Volt in hohem Maße konstant sein.

In trefflicher Ausführung finden wir in derselben Halbgalerie die von Professor Antolich in Triest ausgestellten Ruhfiguren, die durch gleitende oder strahlende Elektricität hervorgerufen werden; einen wunderschönen Anblick bieten die Schwefelmennigfiguren, die man dadurch erhält, daß man einer auf der Rückseite mit Stanniol belegten Glasplatte, die vollkommen rein sein muß, zwei Metallsitzen, welche isoliert sind, gegenüberstellt und durch letztere den Entladungsschlag einer kräftigen Leidnerflasche hindurchgehen läßt, worauf man die Platte mit Schwefelmennige bestäubt. — Stellt man die sehr reine Glasplatte zwischen zwei Metallsitzen auf, die von der Tafel ungefähr 3 cm entfernt sind und mit den Polen einer Leidnerflasche in Verbindung gebracht werden, so entstehen die Phänomene der strahlenden Elektricität; wo die positive Elektricität auf der Glasplatte ist, entsteht ein roter Ring, wo die negative Elektricität sich vorfindet, ein weißer Ring; an den Stellen, an welchen die beiden Elektricitäten sich neutralisieren, ist die Glasplatte staubfrei. Professor Antolich hat diese letzteren Figuren (der strahlenden Elektricität) zum erstenmal allgemein vorgeführt.

Die nun weiter folgenden elektrischen Glühlampen des Dr. Prinz, die durch „chemische Arbeit“ erregt werden, sind wohl für die meisten Besucher der Wiener Ausstellung dunkel geblieben; der Verfasser dieser Abhandlung muß, da er sie nie wirken sah, über diese Glühlampen, denen eine 60 stündige Brenndauer zukommen soll, schweigen.

Bemerkenswert ist das Modell einer Drahtseilbahn kontinuierlichen Systems mit elektrischem Antriebe, das von D. Bach ausgestellt ist. In dem Räume vor dem Nordportal finden wir eine elektrisch betriebene Drahtseilbahn, die zum Transport der Kohlen vom städtischen Lagerhaus zu den in der Rotunde stehenden Dampfkesseln dient (Leistungsfähigkeit 50 Metercentner per Stunde). Es gehört diese Drahtseilbahn zu jenen Ausstellungsobjekten, welche dem Besucher das Princip der Kraftübertragung vorführen sollen.

Unter den Instrumenten, welche Italien ausgestellt hat, finden wir die Blitzschutzvorrichtungen und die mikrotelephonischen Stationen der Gesellschaft für Telephonie und Elektricitätsanwendung bemerkenswert. — Professor Navaglia in Mailand hat durch Ausstellung seines elektrischen Sicherheitschloßes, das seit Januar 1882

(also bald nach der traurigen Ringtheaterkatastrophe) an neun Thoren des Theaters Allighieri in Ravenna angebracht wurde, das Interesse auf dieses Objekt gelenkt. Durch Drücken auf einen Knopf öffnen sich gleichzeitig alle Thore, an welchen dieses Schloß angebracht ist. Es werden noch zwei Nebenapparate beigegeben, mittelst welcher man sich überzeugen kann, ob die Elemente regulär funktionieren und ob der Leitungsdraht, der zu den Schlössern führt, nicht beschädigt wurde.

Die königlich italienische Telegraphenverwaltung hat unter den Stromgeneratoren auch eine dynamoelektrische Maschine für die Erzeugung von Telegraphenströmen ausgestellt; bisher hat die Dynamomachine im Telegraphenwesen, trotzdem die Versuche auf den ostindischen Telegraphenlinien, die von der Western Union Telegraph Company in New York u. a. angestellt. Experimente befriedigende Resultate lieferten, noch nicht die Bedeutung erlangt, welche sie wahrscheinlich bald auch in diesem Gebiete erreichen dürfte. Von anderen in dieser Ausstellung befindlichen Stromquellen erwähnen wir nur die Elemente von Ponci, Girardi, Minotto, Cardarelli. Ziemlich reichhaltig ist die Sammlung der Telegraphen (Pantelegraph von Caselli, Kopiertelegraph von Bonelli, Druckapparate von Hughes, Faccioli und einige Apparate für Duplex- und Multiplextelegraphie).

Einige Schritte weiter treffen wir abermals auf ein Objekt, welches das Princip der Kraftübertragung zu erläutern vermag; es ist der Personenaufzug, welcher durch eine dynamoelektrische Maschine (System Gramme, drei Pferdekraften entsprechend) betrieben wird.

Im Diskurs, dem wir uns nun zuwenden, finden wir eine Reihe von interessanten Objekten, welche die Engländer ausgestellt haben. Die Telegraph Construction and Maintenance Company hat eine Anzahl von Kabelstücken ausgestellt, darunter auch von solchen, welche in beträchtlichen Meerestiefen jahrelang hindurch funktionierten. — Ganz besonders erregt die Aufmerksamkeit der Forscher der von James White in Glasgow konstruierte, für die submarine Telegraphie so wichtig gewordene Syphon-Recorder des ausgezeichneten Physikers Sir William Thomson, durch den es gelungen ist, sichtbare Zeichen auf einem Papierstreifen zu fixieren, ein Umstand, der diesem Apparate gegenüber dem von demselben Physiker konstruierten Spiegelinstrumente zu gute kommt. Der von der Ausgassstation ankommende Strom durchläuft eine Spule, die aus sehr feinem Drahte besteht und in einem magnetischen Felde, das von einem sehr starken Elektromagneten erzeugt wird, äußerst leicht drehbar aufgehängt ist. Je nach der Richtung des ankommenden Stromes schwingt die Spule nach der einen oder anderen Seite und kommt zufolge der Intensität des magnetischen Feldes unmittelbar in ihre Gleichgewichtslage zurück. Um die elektromagnetische Wirkung noch zu verstärken, ist in dem Raum innerhalb der Spule eine rechtliche weiche Eisenmasse befindlich. Die Spule berührt bei

ihrer Bewegung weder die Magnetschmelze noch diese innere Eisenmasse; ihre Schwingungen werden mittelst eines Coconfadens auf einen kleinen Kapillarsheber übertragen, der in eine sehr stark elektrifizierte Tintenflüssigkeit (Anilin) taucht. Vor der Spitze des kleinen Hebbers rollt sich ein Papierstreifen ab, der in leiternder Verbindung mit der Erde steht; die Tinte wird daher trotz der Kapillarität angezogen und zeichnet auf dem Papiere eine wellenförmige Linie. So kann man die Striche und Punkte des Morse-Alphabetes durch die Teile dieser eigentümlich geformten Linie ersetzen. Was die Elektrifizierung der Tinte sowohl als auch die Bewegung des Papierstreifens betrifft, so ist zu bemerken, daß dies durch die Kombination eines magnetoelektrischen Motors (von Froment) und durch einen eigens von Thomson konstruierten Ladungserhalter (replenisher oder mouse-mile) erzeugt wird. Außerdem befinden sich an dem Thomson'schen Syphon-Recorder noch Zweigwiderstände (shunts), durch die es möglich ist, den Lokalstrom, welcher die mouse-mile in Bewegung setzt, den Anstufungs- und Abgangstrom zu variieren.

Die „Großley Telephone Company“ stellt ihre telephonischen Einrichtungen aus. Bekanntlich befinden sich in dem Transmitter von Großley vier Kohlenstäbchen, die im Quadrate lose aneinander liegen und auf einer Holzplatte befestigt sind, die den Deckel eines Kastens bildet, in welchem die Induktionsspiralen liegen. An dem Deckel ist ein Schalltrichter angebracht, durch den man direkt gegen die Kohlenstücke sprechen kann.

In elektrotherapeutischer Beziehung interessante Apparate hat James Coe u. Sohn ausgestellt. — Die elektrodynamische Kompanie von Philadelphia (vertreten durch F. J. Zifferer in Wien) hat Induktionsmotoren exponiert, die von dem Erfinder Griscom „Doppel-Induktionsmotoren“ genannt werden. Es sind dies 12 cm lange, 7 cm breite und hohe Dynamomachines, die nur 1 kg wiegen und von sechs großplattigen Chromsäureelementen betrieben werden, welche ganz nach Belieben durch einen Federmechanismus erregt oder ausgeschaltet werden können. Die Achse des Griscom'schen Motors bewegt sich bei vollem Strome mit einer großen Geschwindigkeit (1000–2000 Drehungen in der Minute). Auf die drehbare Welle ist ein Siemens'scher Anker aufgesetzt, um welchen sich ein eiserner Ring legt, der mit seinem Drahte derart umwickelt ist, daß er zwei halbkreisförmig gekrümmte mit den gleichen Polen zusammenstoßende Elektromagnete bildet. Es werden durch den entziehenden Strom gleichnamige Elektromagnetpole gegenüber erregt, die sich abstoßen; ein automatisch mitgehender Kommutator sorgt dafür, daß die Richtung des Stromes im Apparate kontinuierlich wechselt und somit beständige Drehung erzeugt wird. Es werden in der Ausstellung durch diesen Motor eine Nähmaschine getrieben; ferner ein Refröcher und ein Refrögerator, eine kleine Raubfäße, eine Welle für zahnärztliche Operationen; der Apparat funktioniert tadellos.

In wissenschaftlicher Beziehung hochinteressant ist die Ausstellung der „Society of Telegraph Engineers and Electricians“ in London; die berühmtesten Gelehrten Englands haben hier ihre Apparate exponiert. So finden wir die Induktionswage von Professor Hughes (Fig. 5), welche aus zwei hohlen cylindrischen Ebonitbechern besteht; auf jedem derselben befinden sich zwei ungefähr $\frac{1}{2}$ cm hohe Drahtspulen, welche so gewickelt sind, daß die von dem einen Stromkreise, in dem sich eine galvanische Batterie, ein Galvanometer und ein Mikrophon befindet, auf den anderen mit einem Telephon versehenen

Stromkreis ausgeübte induktionsartige Wirkung sich aushebt.

Bringt man aber in den einen Becher ein Metallstückchen, so wird das elektrische Gleichgewicht gestört und das Telephon spricht an. Es ist nachgewiesen worden, daß dieses Instrument einen so hohen Grad von Empfindlichkeit besitzt, daß es zum Nachweise der geringsten chemischen Verschiedenheit geeignet ist. — Auf denselben Principien beruhend ist das ebenfalls ausgestellte Audiometer von Hughes

(Fig. 6), zur Messung der Feinheit des Gehörs geeignet. Auf einer mit einer Teilung versehenen Stange befinden sich drei Induktionsrollen, von denen die mittlere mit einem Telephon in Verbindung steht; diese Rolle ist mit der ersten identisch und auf dem Stabe zu verschieben; sie besitzt ungefähr 100 m Draht; die dritte ist kleiner als die beiden zweiten (es sind auf ihr ungefähr 1 m Draht gewunden). Die erste und dritte Rolle üben infolge ihrer Wickelung entgegengesetzte, infolge ihrer verschiedenen Drahtlängen ungleiche Wirkungen auf die mittlere Rolle aus. Im Stromkreise der ersten und dritten Rolle befindet sich ein Mikrophon und eine auf dem Mikrophon stehende Uhr. Verschiebt man die mittlere Rolle, so kann man es dahin bringen, daß die auf diese Rolle

von den anderen ausgeübten Wirkungen sich aufheben, das Telephon schweigt. Eine weitere Verschiebung nach rechts oder links wird das Telephon zum Sprechen bringen.

William Siemens hat außer einem Pyrometer, welches darauf beruht, daß Platin mit der Temperatur seinen Widerstand ändert, und dem Radiationmeter zur Bestimmung des Zuwachses der Ausstrahlung mit der Temperatur noch einen elektrischen Kraftmesser ausgestellt, den er Joule-Meter nennt. Auf der Drehungsachse einer kleinen Dynamomaschine befinden

sich elastische Flügel; die Achse markiert ihre Umdrehungen durch ein Zählwerk. Die Maschine befindet sich in einem mit Paraffinöl gefüllten und mit einer Glasplatte gedeckten Apparate und man kann die elektrische Energie bestimmen, welche in einer bestimmten Zeit durch den Apparat geflossen ist. — Einen anderen Strommesser hat Professor Blyth (aus Glasgow) in derselben Gruppe ausgestellt.

Prof. William Thomson, dessen Apparate zum Messen elektrischer Größen in der Ausstellung über-

all zu finden sind, hat an dieser Stelle einen Schiffskompaß exponiert, der gegen den magnetisierenden Einfluß der eisenhaltigen Schiffsmafen geschützt ist; nicht minder beachtenswert ist sein Sounding lead, ein registrierendes Lot, mit dem es möglich ist, während einer Meerfahrt die Tiefen des Meeres zu messen. Wir werden später Gelegenheit finden diese Apparate Thomsons eingehender zu betrachten.

In der nordöstlichen Halbgalerie treffen wir zunächst die reichhaltige und interessante Ausstellung der Dänen, in der wir auch als würdiges historisches Stück die Magnetenadel finden, mit der Dersted im Jahre 1821 seine so folgenreiche Entdeckung des Elektromagnetismus machte. — Hier tritt

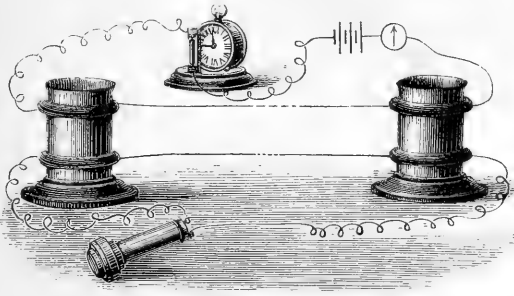


Fig. 5. Induktionswage von Hughes.

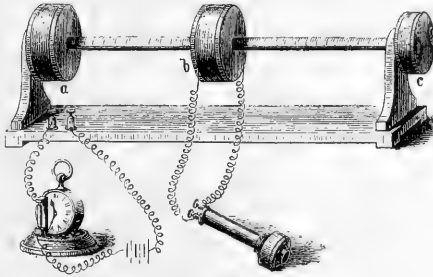


Fig. 6. Audiometer von Hughes.

uns weiter das phonische Rad von Paul La Cour vor die Augen. Es besteht (Fig. 7) im wesentlichen

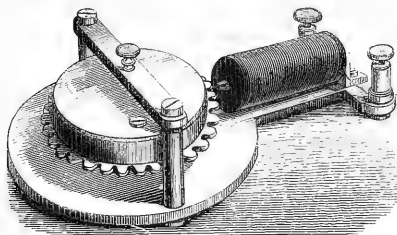


Fig. 7. Phonisches Rad von Paul La Cour.

aus einem eisernen Zahnrade, das unter elektromagnetischen Einflüssen einer kontinuierlich schwingenden

über das Wesen und die Verbreitung der Kabeltelegraphie erhalten wir hier bemerkenswerte Aufschlüsse.

Wissenschaftlich bedeutend sind die von dem Pariser Professor der Physik Gaston Planté exponierten Objekte, zu denen wir nun gelangen. Seit dem Jahre 1859 beschäftigt sich Planté mit der Herstellung der Accumulatoren, die in ihrer ursprünglichen Form aus zwei dünnen, ungefähr 10 cm breiten und sehr langen Bleistreifen bestanden und zwischen welchen grobe Leinwand gelegt wurde, die dann über einander gerollt und in verdünnte Schwefelsäure gestellt wurden. Schickt man einen Strom durch die Bleiplatten, so wird das Wasser zersetzt; auf der einen Bleiplatte setzt sich Wasserstoff an, die andere Bleiplatte wird zu Bleisuperoxyd verwandelt. Die so geladene Batterie, die man Sekundärbatterie nennt, liefert einen Polarisationsstrom, der um so länger anhält, je mehr Bleisuperoxyd gebildet wurde. Planté hat, um dies

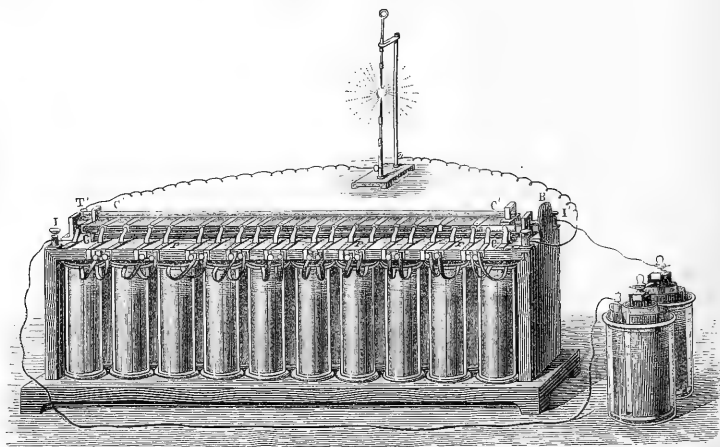


Fig. 8. Sekundärbatterie von Planté.

Stimmgabel sich während jeder Oscillation um eine Zahnbreite weiter dreht. Es erzeugt so dieses Rad die denkbar gleichmäßigste Bewegung und vollkommen gleichzeitige Bewegungen (Synchronismus und Synchronismus). Vermöge der Eigenschaften des Synchronismus eignet sich dieses Rad ganz vortrefflich zur Pantelegraphie, um z. B. Zeichnungen von einer Station zur andern zu senden, für die Multiplextelegraphie, als Chronograph, als Sonometer, um die Schwingungszahl eines Tones vollkommen genau zu bestimmen u. s. w. Als Chronograph wurde dieser sinnreiche Apparat für die königl. dänische Artillerie vom Artilleriecapitän Caspersen verwendet; man kann mit außerordentlicher Genauigkeit (der Fehler bleibt unter $\frac{1}{50000}$ einer Sekunde) die Zeit der Flugmomente eines Geschosses ermitteln.

Ziemlich reichhaltig ist die Ausstellung der großen nordischen Telephongesellschaft; insbesondere

zu erweisen, sein Sekundärelement einer besonderen Vorbereitung unterworfen, auf die wir hier nicht eingehen können. Mehrere solche Elemente können nebeneinander oder hintereinander eingeschaltet werden, (Fig. 8) um einen Strom von viel Elektrizität oder sehr stark gespannter Elektrizität zu liefern. Um besonders starke Spannungen zu erzielen, bringt Planté die Accumulatoren in Verbindung mit einem aus vielen Glimmercondensatoren bestehenden Apparate, dem er den Namen der „rheostatischen Maschine“ erteilt, mit dem es möglich ist, dynamische Elektrizität in hochgespannte Elektrizität zu verwandeln. So gelang es ihm, einen stark gespannten Strom dynamischer Elektrizität zu erzielen, mit dem er sehr bemerkenswerte Erscheinungen hervorrief, die analog gewissen in der Natur beobachteten Phänomenen verliefen (ich erwähne in dieser Beziehung die Nachahmung der Kugelblitze, der Wasserhosen [Steigen einer Flüssigkeitsäule

um den positiven Pol). Interessant sind auch in dieser Beziehung die leuchtenden Figuren, die an der Oberfläche destillierten Wassers durch den Strom von 800 Sekundärelementen, der mehr als 200 Volts hatte, erzeugt wurden, die Gravierungen auf Glas mittelst der Accumulatoren, ein Gegenstand, der dem Leser dieser Zeitschrift eingehend beschrieben werden wird, u. s. w. In der Exposition Plantés treffen wir auch die Anwendung der Sekundärelemente zu galvanoplastischen Zwecken, zum Betreiben einer Zündmaschine (briquet de Saturne) und für den Gebrauch bei elektrischen Bremsen an.

Nicht weit von der Exposition Plantés finden wir jene des Parisers Dr. Boudet. Die hiergehörigen Apparate (Mikrophonische Transmitters, elektrotherapeutische und physiologische Apparate) sind von der Firma Gaiffe & Verdin konstruiert. Der mikrophonische Transmitter Dr. Boudets enthält eine Glasröhre, in welcher sechs kleine wohl abgedrehte Kohlenkugeln einander berühren. Durch eine Schraube läßt sich der Kontakt der Kugeln variieren und damit die Empfindlichkeit des Apparates. Dieses Mikrophon soll gegen geringe Widerstandsänderungen sich sehr empfindlich erweisen. — Von den Boudetschen medizinischen Apparaten sei das Sphygmophon zum Studium des Pulses und das Myophon zur Untersuchung des Muskelgeräusches erwähnt; im letzteren ist eine cylindrische bewegliche (speciell über eine horizontale durch ihre Mitte gehende Achse drehbare) Kohle des Mikrophons vorhanden. Das eine Ende derselben ruht auf einer fixen Kohlenplatte, welche die Bewegungen empfängt. Letztere ist in der Mitte einer Pergamentmembran befestigt; auf der Unterseite der Membran gegenüber dem Kohlenplättchen befindet sich ein Untersuchungsknopf, der an den zu untersuchenden Muskel angelegt wird. Von den beiden in Kontakt stehenden Kohlenstückchen gehen Drähte aus, durch die eine kleine Batterie geschlossen wird, in deren Stromkreise sich noch ein Telephon befindet, das auf die Bewegungen des Muskels und dadurch bedingten Widerstandsänderungen im Stromkreise anspricht. Ähnlich eingerichtet ist das Sphygmophon, bei welchem der Untersuchungsknopf der Ader entlang verschiebbar eingerichtet ist. — Einen ähnlichen Apparat (Fig. 9), bei dem durch die Pulsbewegungen ein Strom alternierend geöffnet und geschlossen wird und die Stromschwankungen sich im Telephon kenntlich

machen, ist von Hofrat Stein in Frankfurt a. M. konstruiert und ebenfalls (im Innern der eigentlichen Röhre) ausgestellt. Die Wirkungsweise des Apparates ist ohne weiteres aus der beigegebenen Figur ersichtlich. — Zur Messung der Schärfe des Gehörs, der Nerven- und Muskelreizbarkeit wendet Boudet mikrophonisch-telephonische Methoden an, bei denen das bekannte Princip der Wheatstone'schen Brücke gebraucht wird.

Louis Raiche in Paris hat seine Elektrophone ausgestellt, die sowohl auf Luftlinien als auch submarinen Linien, z. B. zwischen Calais und Dover, gut funktionieren. Ebenso finden wir das nach ihm benannte Element (Fig. 10), das aus einem Glas-

gefäße besteht, welches oben ein poröses cylindrisches Gefäß mit Löchern enthält, welches mit kleinen Stückchen platinisierter Kohle erfüllt ist; zur letzteren führt ein Platinendraht als Elektrode. Das Gefäß ist durch einen Ebonitdeckel geschlossen, durch denselben führt eine Ebonitstange, welche eine Porzellananschale trägt, auf der sich Quecksilber und zwei kleine Zinkstückchen befinden; in das

Quecksilber taucht der zweite Elektroden draht aus Platin. Als Flüssigkeit wendet man eine Salmiak-

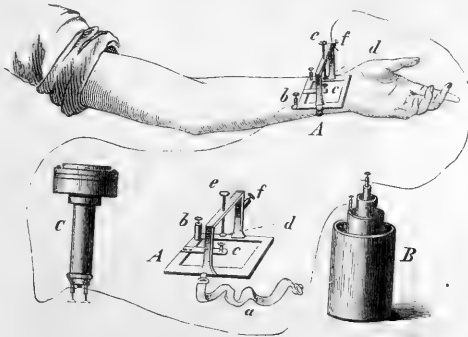


Fig. 9. Sphygmophon von Stein.

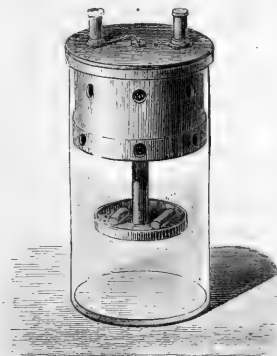


Fig. 10. Element von Raiche.

lösung an. Geringer innerer Widerstand, starke Wirkung und Ausdauer zeichnen dieses Element aus.

Bedeutend ist die Ausstellung der Firma Breguet in Paris, und wir beschränken uns nur auf das Wesent-

stellung des Handelsministeriums der französischen Republik gesammelt, die sich in der nord-westlichen Hallgalerie befindet, die wir nun betreten. Hauptsächlich sind es die Apparate von Ed. Bequerel, mit denen diese Exposition reichlich beschriftet wurde. Allgemeines Interesse erregt der erste galvanoplastische Versuch Jacobis, und der große, aus Lamellen zusammengesetzte Magnet von Jamin, der eine Tragkraft von 500 kg besitzt. — Zum Studium der Geschwindigkeitsverhältnisse eines Geschosses, zur Messung des Druckes in den Geschützen u. s. w. dienliche Apparate hat in reicher Auswahl das französische Marineministerium in Paris ausgestellt. Für ballistische Zwecke am einfachsten zu handhaben ist der Fallchronograph von Le Boulengé, der auch in Oesterreich eingeführt ist. Sein Princip ist äußerst simpel: In einem Gefesse sind horizontal zwei Elektromagnete angebracht, die, wenn sie durch einen Strom erregt sind, jeder einen Stab tragen, von denen der eine als Meßstab, der andere als Registrierstab fungiert. Die Leitungen der Elektromagnete sind mit zwei Rahmen verbunden, einer unmittelbar vor der Mündung des Geschosses, der andere 50 m davon entfernt; sie sind mit isoliertem Drahte überzogen und in den Stromkreis von Batterien eingeschaltet. Vor dem Versuche wird auf dem Meßstabe eine Marke der Normalstellung, dann durch gleichzeitiges Unterbrechen der beiden Ströme eine zweite Marke beschrieben. Wird das Geschöß abgefeuert, so zerreißt der Draht am Rahmen, welcher unmittelbar vor der Mündung des ersten Stab; da der erste Elektromagnet nicht mehr wirkt, fällt der Meßstab. Nach Zurücklegung des Weges von 50 m wird der Draht des zweiten Rahmens durchrissen, es fällt der Registrierstab und der Meßstab erhält eine dritte Marke. Aus der Distanz der Marken kann man unter Zuhilfenahme der Formeln für den freien Fall die mittlere Geschwindigkeit und daher auch die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses rechnen.

Für den Seekriegsdienst, für die Schiffsausrüstung u. s. w. wichtige Beleuchtungsapparate haben Sauter und Lemmonier ausgestellt; hier fällt insbesondere der Leuchtturm mit funkelndem elektrischem Lichte und gruppenweiser Farbenstrahlung auf, welcher auf Anordnung der französischen Leuchtturm-Behörde konstruiert wurde. — Mignon und Rouart haben große dynamoelektrische Maschinen exponiert, die nach dem System Gramme konstruiert die in der Ausstellung befindlichen Cance-Bogenlampen speisen. Die Cance-Beleuchtungsgesellschaft beleuchtet mit Bogenlampen von der Stärke 350 Normalkerzen außer dem Pavillon des französischen Ministeriums der Posten und Telegraphen, außer ihrem eigenen Expositionsplatz noch das Interieur der französischen Telegraphengesellschaft, die Kuppel des türkischen Pavillons und den Platz, auf welchem die sieben Grammeschen Maschinen ausgestellt sind, die durch eine 50pferdige Maschine (Armingtonsystem) angetrieben das Bogenlicht hervorgerufen. — Nicht weit von dieser Ausstellung finden wir die Klostermannsche Bogenlampe, bei

welcher das Vorschieben der Kohle automatisch durch einen eigenen Mechanismus geschieht, der von einem in Nebenanschlüsse liegenden Elektromagneten in Funktion gesetzt wird; der Lichtbogen erleidet, einmal geregelt, keine weiteren Veränderungen mehr, das Licht der Lampe erscheint deshalb fix.

Wir nähern uns nun den Ausstellungen der Firmen Ruhmkorff-Carpentier und de Bransville, die so viel, vorzüglich im Gebiete der Meßapparate, bieten, daß wir uns bei diesen Expositionen etwas länger aufhalten müssen. Die ersternannte Firma stellt meisterhaft konstruierte Meßapparate auf, von denen wir in erster Linie das Quadrantenelektrometer Prof. Mascarts, welches nach dem Principe des Thomsonschen Apparates gebaut ist, zum Schutze der Quadranten und der Nadel aber gegen äußere elektrische Einflüsse mit einem Metallgehäuse versehen ist, das diese wesentlichen Elektrometerteile einschließt, erwähnen wollen. Es eignet sich dieses Instrument ganz vortrefflich zum Studium der atmosphärischen Elektricität und es wurde zu diesem Behufe von Dubosq ein photographischer Selbstregistrarapparat dem Instrumente beigegeben. — Außer diesem Apparate finden wir in der Ausstellung Carpentiers noch ein Magnetometer (System Mascart), einen großen Ruhmkorffschen Funkeninduktor, das aperiodische Galvanometer von d'Arsonval und andere meist wissenschaftliche Instrumente. Das lezterwähnte Galvanometer, welches wir auch in der Exposition de Bransvilles antreffen, besteht aus einem vertikal stehenden Hufeisenmagneten, zwischen dessen Schenkeln sich ein hohler, beiderseits offener Eisenzylinder befindet; um denselben ist um eine vertikale Achse frei beweglich ein rechtwinkliger Stromleiter, der einen auf einer Skala spielenden Zeiger trägt, in mehreren Windungen geschlossen. Ein durch dieses vertikale Drahtrecht circulirender Strom bringt eine Deviation des ersteren hervor, die augenblicklich ohne Schwingungen erfolgt. Es ist dieser Apparat zum schnellen Messen der Stromintensitäten sehr geeignet. — Außer diesen wissenschaftlichen Apparaten finden wir in der Ausstellung der Firma Carpentier noch einige Telegraphenapparate, so unter anderen einen elegant konstruierten Vaudotschen Typendruck.

de Bransville hat mehrere bemerkenswerte Telephone ausgestellt. Wir nennen in dieser Beziehung zuerst jenes von Professor d'Arsonval (Fig. 12) mit konzentrischen Polen. Zur größeren Konzentration der magnetischen Kraft auf die Membran ist der Magnet fast kreisförmig gekrümmt; auf dem einen Pole sitzt ein Cylinder aus weichem Eisen, welcher in die aufgesetzte Drahtrolle ragt, die ihrerseits unten mit einer Scheibe versehen ist. Um die Drahtrolle legt sich eine eiserne, mit dem anderen Pole des Magneten verbundene Hülse. Man kann also sagen, der zweite Pol bilde einen den ersten umgebenden Ring; es sind alle Kraftlinien des magnetischen Feldes senkrecht zur Richtung des Drahtes der Spule und beeinflussen deshalb aufs äußerste die letztere. Es hat das

b'Arsonval'sche Telephon einen Widerstand von 20 Ohm und wiegt nur 125 g; die Wirkung ist kräftig und von einer außerordentlichen Klarheit; in dieser Beziehung sprach sich über dieses Telephon der englische Elektrotechniker Preece sehr günstig aus. Anstatt des Schalltrichters verwendet b'Arsonval einen 8 mm weiten Guttaperchschlauch. — Ein zweites hier befindliches Telephon ist jenes mit konjugierten Magneten von Goloubizki. In diesem Apparate werden zwei Magnete angewendet, welche miteinander einen rechten Winkel bilden, so daß die weichen Eisenteile am Ende der Magnete in den Ecken eines Quadrates liegen. Jeder Kern erhält eine Drahtrolle, welche nach Spannung verbunden werden; der Induktionsstrom wirkt zuerst auf die beiden Pole eines Magneten und gelangt dann in derselben Reihenfolge zu den beiden Polen des anderen Magneten.

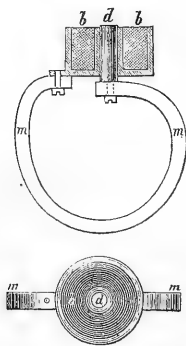


Fig. 12. Telephon von b'Arsonval.

Goloubizki fand, daß unter diesen Umständen der Vibration der Membran die größte Amplitude zukommt. Die Induktionsspulen nehmen das Innere einer Kapsel aus Metall ein, welche mit einer vibrierenden Platte bedeckt ist. — Ein dritter hierher gehöriger Apparat ist der mikrophonische Transmitter mit magnetischer Regulierung von b'Arsonval und Paul Bert; er besitzt eine eigene Art der Regulierung der Kohlenstäbe und gestattet demzufolge die Empfindlichkeit der Transmission zu variieren; ferner wird durch eine einfache Aufhängevorrichtung bewirkt, daß das Mikrophon anderen Vibrationen wie jenen der Luft entzogen wird. Von vier Kohlenstäbchen sind zwei nach Quantität und zwei nach Spannung verbunden, die zum Teil mit einer dünnen Platte aus Weißblech überdeckt sind. Auf letztere wirkt ein kleiner Hufeisenmagnet, dessen Entfernung von den Kohlen man mittelst einer Schraube regeln kann. Ist der Magnet weit entfernt, so haben die Kohlen auf ihren Stützen eine große Beweglichkeit, die Töne erlangen eine große Stärke, die Artikulation ist aber nicht genügend rein; ist der Magnet nahe, so legen sich die Kohlen an ihre Stützen, der Ton nimmt an Intensität ab, er ist aber ausgeprägter, was seine

Artikulation betrifft. Als Aufhängevorrichtung wendet man zwei Bänder elastischen, stark gespannten Stoffes an, welche die Mikrophonkapsel tragen, und man kann dann auch in Räumen, wo Erschütterungen der mannigfaltigsten Art eintreten, diesen Transmitter verwenden.

Von Interesse in der Ausstellung de Bravilles ist noch die elektrische Klingel von Abdank Abakanowicz. Eine Spule von feinem Draht ist versehen mit einem dicken Kerne aus weichem Eisen und an dem einen Ende einer sehr starken elastischen Feder befestigt, deren anderes Ende festgemacht ist. In der Gleichgewichtslage liegt die Spule zwischen den Armen eines sehr starken Hufeisenmagneten. Wird sie aus dieser Lage gebracht, so pendelt sie um dieselbe herum und durchschneidet das magnetische Feld bei ihren Oscillationen; es entstehen eine Reihe von alternierenden kurzen und intensiven Strömen, die untereinander durch längere Intervalle getrennt sind; diese Ströme sind imstande, ein auch in einer Entfernung von 100 km befindliches Läutewerk zu erregen. Diese Apparate dürften gewiß den jegigen, durch den hydroelektrischen Strom betriebenen Klingeln Konkurrenz machen. Der Preis des „appel magnéto-électrique“ für eine Signalisierung bis auf 100 km beträgt 30 Frank. — Bemerkenswert in der Ausstellung de Bravilles fanden wir noch das Element von de Laalande und G. Chaperson (Kupferoxyd, Zink und Kali), das bei einer elektromotorischen Kraft von nahezu 1 Volt und einem geringen inneren Widerstande sehr konstant sein soll, ferner die zur Musiktransmission dienlichen Kondensatoren von Pollard und Garnier, die auf dem bekannten Principe beruhen, daß bei der schnellen Ladung und Entladung eines Kondensators derselbe ins Tönen kommt („singender Kondensator“).

Wir wenden uns nun der Exposition des russischen Reiches zu, die — was Reichhaltigkeit, vorzüglich an historischen denkwürdigen Objekten betrifft — hinter den anderen Ausstellungen nicht zurücksteht. Es treten uns hier die zahlreichen galvanoplastischen Objekte in erster Linie entgegen. Solche wurden exponiert von Tichomiroff (Apparat, um auf elektrolytischem Wege die Amalgame von Kalium, Natrium und anderen Metallen zu erhalten), von der galvanoplastischen Schule in Petersburg und von der Fabrik der kaiserlich russischen Staatspapiere; mehrere der von dieser Fabrik ausgestellten Gegenstände sind aus galvanoplastischem Eisen verfertigt und sind Kopien der im Arsenal zu Zarsskoje-Szelo befindlichen Originale.

Ganz besonderes Interesse erregen die von Dr. Wreden exponierten „Phonophore“, die sich zur Uebertragung von Sprache, Gesang und Instrumentalmusik recht gut eignen. Dr. Wreden hat für das von ihm erfundene Mikrophon in den meisten Ländern bereits das Patentrecht erworben. Das Phonophor (Fig. 13) besteht im wesentlichen aus einem Hebel GHR, welcher unterhalb einer Platte (meist aus

Korkholz, bei einigen auch aus Ebonit) in horizontaler Lage fixiert wird. Der Hebel, der um eine horizontale Achse drehbar ist, trägt am einen Ende einen nach oben gekehrten Kohlenstift K', über dem sich ein anderer an der Platte befestigter K befindet. Am anderen Hebelende ist ein Laufgewicht G angebracht, dessen Lage nach Belieben variiert werden kann. Die beiden Kohlenstiften werden so aneinander gedrückt; beide werden in den Stromkreis einer Batterie eingeschaltet, in dem gleichzeitig sich ein Telephon befindet. Die Empfindlichkeit des Instrumentes hängt wesentlich von dem kleinen Uebergewichte ab, das einen Kontakt der beiden Kohlen bewirkt; je kleiner dieses Uebergewicht ist (es variiert die Größe desselben

werden soll, wie sich der Hebelkontakt an mannigfaltigen Objecten anbringen läßt, welche als Receptoren bei der Lautübertragung dienen können. — Das Phonophor ist dann zu wissenschaftlichen Untersuchungen geeignet, wenn es sich darum handelt, Größen quantitativ zu vergleichen; so befindet sich auf der Ausstellung ein Apparat, durch den nachgewiesen werden kann, daß die Schallstärke einer mittelst Induktionsstrom übertragenen Depesche wächst, wenn die Dicke des Drahtes der sekundären Induktionsrolle wächst, während die elektrische Intensität den entgegengesetzten Weg befolgt.

Die russische Telegraphenverwaltung hat eine Menge historisch interessanter Apparate ausgestellt, so den Nabeltelegraphen von Baron Schilling, die elektromagnetischen Telegraphenappa-

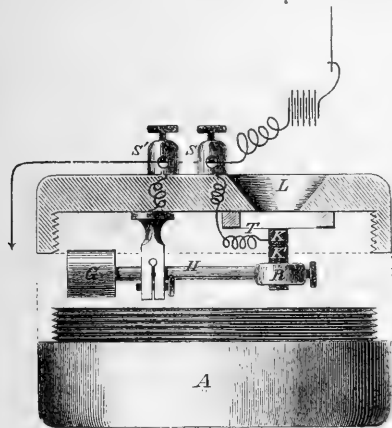


Fig. 13. Phonophor von Wreden (Seitenansicht).

von $\frac{2}{10}$ g bis 1 g), desto größer ist die Empfindlichkeit des mikrophonischen Transmitters. Wreden hat das Phonophor als Phonophor-Planchette, als Phonophor-Dose ausgestellt. Bei ersterem Apparate ist nur die Platte mit dem darunter befindlichen Hebel angebracht, es sind auch Planchetten mit mehreren Hebelkontakten (bis zu sechs) konstruiert, die sich besonders zur Übertragung von Instrumentalmusik eignen. Eine solche Planchette mit Kautschukplatte kann auch im Wasser aufgehängt werden und überträgt so gut wie in der Luft. Bequemer ist die Phonophor-Dose, die in der beifolgenden Figur 13 in der Seitenansicht, in der Figur 14 von oben gesehen dargestellt ist. Eine derartige Phonophor-Dose kann auch von Tauchern angewendet werden. — Es sind auf der Ausstellung auch Phonophor-Stationen befindlich, die im wesentlichen aus Kästen bestehen, in deren Deckel sich das Phonophor befindet. Im Innern des Kastens sind 1—3 Elemente und eine Induktionsspirale mit Anrufesignal vorhanden. — In einem an der Wand stehenden Glaskasten hat Dr. Wreden eine große Anzahl von Apparaten exponiert, durch die gezeigt

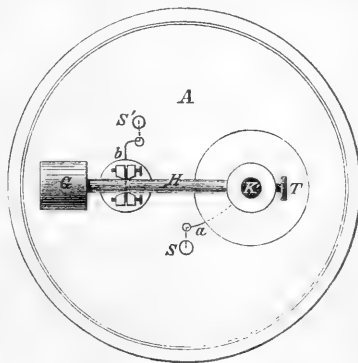


Fig. 14. Phonophor von Wreden.

rate von Jacobi (Griffelschreibapparat vom Jahre 1839, Zeigertelegraph vom Jahre 1845 u. s. w.); von neueren Telegraphenapparaten finden wir in dieser Exposition kaum etwas Bemerkenswertes. — Die elektrische Beleuchtungs-gesellschaft „Zablachoff“ hat Glühlichtlampen nach dem Systeme Lodyguine ausgestellt, welche im Jahre 1873 hergestellt wurden. In hermetisch geschlossenen Gefäßen befindet sich die Kohle, welche an der Stelle, an welcher sie glühen soll, einen verringerten Querschnitt hat, um dem Strome an diesen Stellen einen größeren Widerstand entgegenzusetzen.

Auf dem weiteren Rundgange treffen wir die Expositionen von Zellweger u. Ehrenberg und von Hipp an. Die erstere in Ulter (in der Schweiz) etablierte Firma beschäftigt sich meist mit der Fabrikation von Meßinstrumenten und hat auch die Wiener Ausstellung mit solchen beschenkt; wir nennen diesbezüglich die Erbinduktoren, die von Prof. Weber angegebenen Kondensatoren, die Galvanometer u. a. Hipp stellt außer seiner Specialität, den elektrischen Uhren, einige Mikrotelephone aus.

Die bekannte Firma Fein in Stuttgart, die in erster Linie Telegraphenbauanstalt ist, ist auf der Ausstellung durch ihre dynamoelektrischen Maschinen, bei welchen die Polschuße der Magnete so umgebogen sind, daß sie in die Oeffnung der Grammeschen Ringe hineinragen, wodurch vermieden wird, daß die inneren Teile des Ringes als außerwesentliche Widerstände wirken, ferner durch eine Sammlung Feuer-telegraphen, durch Telephone und durch elektromedizinische Apparate, bei welchen zum großen Teile auch dynamoelektrische Maschinen als Stromgeneratoren angewendet werden, vertreten.

Der Ingenieur Amadeo Gentilli hat seinen Glossograph, einen automatischen Schnellschreibapparat, den Besuchern der Ausstellung vorgeführt; es hat derselbe den Zweck, die Sprache mit der Geschwindigkeit der gewöhnlichen Rede in einer leicht entzifferbaren Zeichenschrift automatisch zu fixieren. Er beruht auf rein mechanischen Principien und besteht im wesentlichen aus einem sehr leicht beweglichen Hebelsysteme, das in den Mund gebracht wird und die Artikulationsbewegungen der Sprache auf einen elektromagnetischen Schreibapparat überträgt. Vorberhand dürfte der Apparat nur theoretisches Interesse bieten; er kann immerhin als ein sehr sinnreicher Befehl, die Sprache automatisch niederzuschreiben, angesehen werden.

Wenn wir nun in die südwestliche Galerie eintreten, so gewahren wir die zahlreichen Ausstellungsobjekte von Siemens u. Halske, die zumeist Originalkonstruktionen sind. Es können die dürftigen Bemerkungen, welche wir hier machen, kaum ein Bild des Ausgestellten geben; in allen Zweigen der wissenschaftlichen und praktischen Electricitätslehre bieten Siemens u. Halske ihr Bestes. Wir finden zunächst eine Kollektion von magneto elektrischen und dynamoelektrischen Maschinen, für die mannigfaltigsten Zwecke bestimmt, wie sie reichlicher nicht gedacht werden kann; Maschinen zur Lichterzeugung und elektrischen Kraftübertragung wechseln mit solchen für galvanoplastische und metallurgische, für Spreng- und andere Arbeiten ab. Das allgemeine Princip der Siemensschen Wechselstrommaschinen und Dynamos ist genügend bekannt und braucht hier nicht erörtert zu werden. Nicht minder reichhaltig ist die Kollektion der rein wissenschaftlichen Zwecken dienlichen Apparate, der Chronographen zum Messen der Geschwindigkeit von Geschossen in Geschützrohren, der Telegraphenapparate, unter denen uns zwei Rußschreiber von eleganter Konstruktion auffallen, der Blyableiter und anderer Instrumente. Die Beleuchtungen, welche Siemens u. Halske in der Electricitätsausstellung ausgeführt haben, beziehen sich auf viele Objekte; so befinden sich in dem Comptenfranze der oberen Laterne 4 Gleichstrom-Bogenlichter (à 30 Ampères), schwächere Bogenlichter in der südwestlichen Rundgalerie, am Nordportale der Rotunde, Wechselstrombogenlichter beleuchten die Empfangshalle der elektrischen Eisenbahn. Von großem Interesse sind die Projekte von elektrischen

Bahnen für Wien und Berlin. Ueber die Ausstellung der Firma Siemens u. Halske gedenkt der Verfasser dieser Abhandlung sich ein andermal ausführlicher aussprechen zu können.

In der Ausstellung der Kaiser-Ferdinand-Nordbahn interessiert die Besucher der Löhrichts Chronograph, durch den die genaue Ankunfts- und Abgangszeit der Züge festgestellt und außerdem konstatirt wird, wie lange ein Zug vor dem Distanzsignale aufgehalten wurde.

Die Anwendung der Electricität für Erwärmungszwecke wird durch den elektrischen Kochapparat des Privatdocenten an der Wiener technischen Hochschule M. Jüllig dargestellt. In einen Glasbecher wird ein beiderseits offener Glaszylinder eingesenkt, der auf seinem Mantel einen sehr langen und feinen Platinendraht aufgewickelt trägt. Wird in den Glasbecher Wasser gegeben und durch den Platinendraht ein starker elektrischer Strom geleitet, so bekommt derselbe nach dem Gesetze von Joule eine Wärmemenge, welche dem Widerstande des vom Strome durchflossenen Leiters und dem Quadrate der Stromstärke proportional ist. Diese Wärme teilt sich dem Wasser mit, das in wenigen Minuten ins Sieden gerät. Es wurden bis jetzt auch elektrische Ofen konstruirt, in denen gewöhnlich ein dünnes Neusilberband von etwa 2 cm Breite in zahlreichen Windungen angewendet wird; letztere bilden senkrechte Kanäle, durch welche ein intensiverer Luftstrom geht, indem die erhitzte Luft aufwärts steigt, die kalte zuströmt. Man kann auch Heizer konstruiren, indem man die sogenannte Widerstandskohle anwendet, deren Leitungswiderstand ungefähr das Zehnfache der Bunsenkohle ist. Will man z. B. einen Wasser enthaltenden Ballon gleichmäßig erwärmen, so windet man die Widerstandskohle der Bauchung des Ballons entsprechend formen und durch sie einen Strom senden.

An einem in dieser Hallgalerie befindlichen Pfeiler haben einige österreichische Professoren interessante Objekte ausgestellt. Wir heben unter diesen eine von Professor Nach angegebene Zuflussmaschine zur Bestimmung der bei der Electricitätserzeugung angewendeten Arbeit, die instruktiven Apparate zur Erläuterung des Principes der magneto elektrischen und dynamoelektrischen Maschinen von Prof. Pfundler, den von Prof. Zenger konstruirten Apparat zur Darstellung der Konstruktion und der Wirkungsweise symmetrischer Blyableiter, die elektromagnetische Waage und das Induktionspendel von Professor v. Waltenhofen hervor. Der symmetrische Blyableiter von Zenger basiert auf folgendem Versuche: Ein Goldblattelektroskop steht auf einer Metallplatte, die den Knopf eines zweiten empfindlichen Elektroskops trägt, welches das obere Elektroskop von der Umgebung wohl isolirt. Vom Knopfe des oberen Elektroskops gehen zwei symmetrische kreisförmige Drähte zum Knopfe des unteren; die Drähte sind zu einander senkrecht gestellt. Wird nun dem Knopfe des oberen Elektroskops etwa durch

einen starken Induktionsapparat Electricität mitgeteilt, so wirkt dieselbe auf das obere Elektroskop nicht, während die Goldblättchen des unteren Elektroskops sogar zerstört werden können. Ein Gegenstand, der an der Stelle des ersten Elektroskops sich befinden würde, würde so lange vor elektrischen Entladungen geschützt sein, als die symmetrischen Drähte unverseht sind. Die elektromagnetische Wage von v. Waltenhofen, die schon mehrfach beschrieben wurde, liefert den Nachweis, daß der Elektromagnetismus in weiten und dünnwandigen eisernen Röhren rascher anwächst, als in massiven Cylindern; das magnetische Maximum ist in beiden Fällen dem Gewichte der Eisenmassen proportional. Interesse erregen die Versuche mit dem Induktionspendel zur Demonstration der Foucault'schen Ströme. Zwischen den aufrecht stehenden Schenkeln eines großen Elektromagneten kann eine starke Kupferplatte schwingen. So oft die Kupferplatte zwischen den Magnetpolen durchgeht, werden in ersterer die Foucault'schen Ströme induciert, welche nach bekannten elektrischen Gesetzen die Bewegung zu hindern suchen. Erteilt man dem Kupferpendel eine große Elongation und schickt durch die Windungen des Elektromagneten einen Strom, so wird das Pendel momentan zur Ruhe kommen, wenn der Strom stark genug ist. In der Ausstellung wird ein solcher Strom durch eine Grammesche Maschine mit Handbetrieb erzeugt. Wir halten diesen Versuch insbesondere als Vorlesungsexperiment sehr instructiv.

Der Rundgang in den Halbgalerien ist nun beendet und wir betreten die südöstliche Abteilung der inneren Rotunde. Es hat hier Moessen, Mechaniker in Wien, eine dynamoelektrische Maschine ausgestellt, die mit der Hand getrieben einen Strom von 6 bis 10 Bunsen-Elementen liefert und als Schulapparat geeignet ist. Friedländer und Lohner haben ersterer einen Jagdwagen, letzterer einen vierfüßigen Wagen ausgestellt, welche durch Glühlampen elektrisch beleuchtet werden. Die Stromquelle bilden Accumulatoren.

In der belgischen Ausstellung, die wir nun betreten, treffen wir das vielgenannte elektrische Gewehr von Pieper in Lüttich, das als Kuriosum gelten wird und von dem ein praktischer Jäger kaum Gebrauch machen dürfte. Durch den elektrischen Strom eines Accumulators, der nur 150 Gramm wiegt und genügend Electricität enthält, um 10 000 Schüsse abzugeben, und der durch 3 Callandsche Elemente geladen werden kann, wird ein Platindrath ins Glühen gebracht, der die Pulverladung entzündet. Der Strom wird erst geschlossen, wenn der Jäger das Gewehr in die Fuctionsposition bringt, so daß die zufällige Entladung desselben ausgeschlossen ist. Der Accumulator wird in einem eigens konstruirten Jagdbrode getragen, in dem die von den Accumulatorpolen kommenden Drähte eingenäht sind. — Pieper hat auch eine interessante Sicherheitslampe mit elektrischer Zündung exponiert; dieselbe erglüht nur dann, wenn die

Lampenthüre geschlossen wird, beim Oeffnen derselben verlöscht sie.

Das kgl. belgische Ministerium der öffentlichen Arbeiten hat nebst einer Reihe von Telegraphenapparaten auch einige Gasparlampen ausgestellt, bei denen bekanntlich die Regulierung der beiden Kohlenspitzen durch ein Solenoid in sehr einfacher Weise geregelt wird. Letzteres zieht den unteren Kohlenhalter, der aus weichem Eisen gefertigt ist, in den Hohlraum mehr oder weniger stark hinein. —

Von den Telegraphenapparaten, mit denen die Telegraphenverwaltung Englands die Wiener Electricitäts-Ausstellung besuchte, erwähnen wir den automatischen Telegraphen von Wheatstone, bei welchem die Depeche vor der Abendung auf einem Papierstreifen in einer eigentümlichen Zeichenschrift vorbereitet (ausgelocht) wird, ferner den Glockenapparat von Bright mit Relais, bei welchem zwei verschiedene abgestimmte Glocken durch Hämmer nach bestimmter Methode angeschlagen werden. Das Relais besteht bei diesem Apparate aus zwei nebeneinander stehenden Spulen; die Kerne derselben enden in Polschuhe, zwischen welchen auf vertikalen Achsen Magnetstückchen drehbar sind, welche durch die in diesen Apparat gesendeten Wechselströme bald in der einen, bald in der anderen Richtung gegen die Glocken bewegt werden. Von Interesse ist noch der Souder oder Klopapparat, der ebenfalls durch einen Wechselstrom erregt wird. Unter den exponierten historischen Apparaten erregt die Aufmerksamkeit der Besucher die erste brauchbare unterirdische Telegraphenleitung, der sogenannte Fossilelegraph.

Der berühmte Chemiker des englischen Kriegsministeriums Frederick Abel stellt unter anderen Apparaten ein Chronoskop zur Crüierung der Geschwindigkeit aus, mit welcher ein Geschöß die verschiedenen Teile des Geschützrohres durchfliegt.

Im Nordwesteile der inneren Rotunde finden wir die Exposition der französischen Westbahn-Gesellschaft und jene der türkischen Telegraphenverwaltung, welche letztere in einem durch 77 Müllersche Glühlampen und eine 350 starke Bogenlampe (System Cance) beleuchteten Pavillon untergebracht ist. Die von Müller in Hamburg konstruirten Glühlampen sehen den bekannten Swan'schen ähnlich; dadurch, daß der Kohlenfaden drei- bis viermal gebogen ist, ist die Licht ausstrahlende Fläche vergrößert; dieselben können eine Lichtstärke von 100 Normalkerzen erreichen.

Die vorzüglichsten Wirkungen der dynamischen Electricität führt Fraas (aus Wunsiedel in Bayern) mit einer dynamoelektrischen Maschine mit Handbetrieb den Besuchern der Ausstellung vor. Mit der einen ausgestellten Maschine ist Fraas im Stande, eine Spannungsdifferenz von 18 bis 28 Volts, mit der anderen 16 bis 33 Volts zu erzeugen. Die beiden Maschinen, von welchen die eine 260 fl., die andere 290 fl. kostet, eignen sich besonders für den Unterricht; es ist an ihnen leicht die Art und Weise

wahrzunehmen, wie die einzelnen Teile einer Dynamomachine funktionieren.

Eine reiche Auswahl wissenschaftlicher Apparate wurde von dem Privatdocenten an der Münchener technischen Hochschule Dr. Edelmann, der zugleich Inhaber eines physikalisch-mechanischen Institutes ist, ausgestellt. Wir sehen hier auch das Quadranten-Elektrometer von Edelmann (Fig. 15), welches eine sehr empfindliche Form des Thomson'schen Elektrometers ist und sich vom letzteren dadurch unterscheidet, daß die Quadranten Viertel eines Cylindermantels sind und daß die Aluminiumnadel aus zwei einander gegenüberstehenden ebenso langen

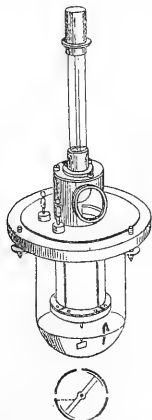


Fig. 15. Quadranten-Elektrometer von Edelmann.

Cylinderabschnitten besteht, die miteinander verbunden sind und konzentrisch innerhalb des Quadranten-Cylinders schwingen. Außer diesem Apparate finden wir in der zuletzt genannten Exposition noch eine Reihe von magnetischen Meßinstrumenten zur absoluten Messung geeignet, sowie einige Galvanometer für ebensolche Bestimmungen. Die Taschenvoltmeter von Edelmann, welche eine mit einer Spitze drehbare Nadel enthält, gibt die Stromstärke direkt in Ampères an und eignet sich für den praktischen Gebrauch (z. B. in der Medizin) ganz trefflich.

Im südwestlichen Viertel der inneren Rotunde nehmen wir einige für den medizinischen Gebrauch wesentliche Instrumente und Vorrichtungen wahr. So stellt der Mechaniker Reiniger in Erlangen Tauchbatterien, Induktionsapparate, Galvanometer und Elektroden aus, durch welche die Galvanisation und Faradisation des menschlichen Körpers vollzogen werden kann. — Der kgl. württembergische Hofrat Dr. Stein, dessen Sphygmophon zur Diagnose der Herz- und Pulsbewegungen wir bereits früher erwähnt haben, hat denselben ebenfalls in diesem Teile der Rotunde exponiert. — Eine elektrische Badeeinrichtung mit galvanischem und fara-

bischem (Induktions-)Strome hat Blänsdorf in Frankfurt a. M. ausgestellt. — Von Beleuchtungsapparaten zu medizinischen Zwecken treffen wir hier jene von Hedinger und Michael an. Bei ersteren werden freileitende Platinspiralen durch Elektricitätsquellen (z. B. einen Accumulator) in weißglühenden Zustand versetzt und mit verschiedenartigen Reflektoren verbunden. Diese Methode wurde bereits von Trouvé in Paris angewendet und hat die Unzulässigkeit, daß die Reflektoren schon nach einer Minute sehr heiß werden und leicht Verbrennungen hervorrufen können. Dieser Schwierigkeit begegnet die Bruck-Rixe-Leitersche Methode, bei welcher der glühende Platindraht von Röhren umgeben ist, in denen Wasser kontinuierlich zu- und abfließt; dadurch wird die Wärmewirkung fast vollständig vernieden. Dr. Michael in Hamburg hat seinen Kaltlichtapparat (Psychrophos) ausgestellt, der aus einer birnförmig erweiterten Glasröhre besteht, die luftleer und mit einem phosphoreszierenden Pulver erfüllt ist. In die birnförmige Erweiterung

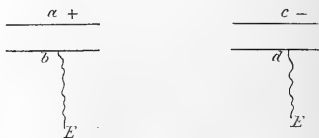


Fig. 16. Schema der Wirkungsweise der Töpler'schen Maschine.

ragen zwei mit einem Induktionsapparate verbundene Aluminiumdrähte. Beim Uebergange des Stromes leuchtet das Pulver und kann Körperhöhlen, in welche der Apparat gebracht wird, erhellen.

In diesem Teile der Ausstellung finden wir die auf unserer Wanderung bisher vernünftigen Influenzmaschinen neuerer Art, die Elektricität von hoher Spannung liefern; es sind mehrere Maschinen des Berliner Mechanikers Voß und die großen Töpler'schen Maschinen (darunter eine mit 30 rotierenden Scheiben) mit Handbetrieb und Heizvorrichtung von Leuner in Dresden ausgestellt. Die Töpler'schen Maschinen beruhen auf folgenden Principien: Betrachten wir zwei Kondensatoren (Fig. 16), von denen der eine aus den Platten a und b, der andere aus den Platten c und d besteht, welche beide auf einem und demselben isolierenden Träger sich befinden. Wenn wir die Platten a und c mit gleichen, aber entgegengesetzten Elektricitäten, etwa a positiv, c negativ elektrisch laden, b und d aber mit dem Erdboden leitend verbinden, so nehmen die Platten b und d durch Influenz entgegengesetzte Ladungen an und man kann die Spannungen dieser Kondensatoren auf zweifache Weise vergrößern: Unterdrückt man nämlich die Endverbindungen, vertauscht die Positionen von b und d, so muß man bei dieser Bewegung eine Arbeit leisten, welche in eine hohe Spannung transformiert wird. Dadurch, daß man die Erdverbindungen wieder herstellt,

vernichtet man die Spannung und die geleistete Arbeit erscheint in der Form eines Funkens. So lange die Scheiben ihre Ladung behalten, kann man diesen Prozeß wiederholen. — Andererseits kann man die Elektrizitätsmengen und damit die Spannung in folgender Weise vergrößern: Man hebt die Erdverbindungen auf, trennt b von a, verbindet einen Augenblick b mit c, wodurch negative Elektrizität auf lehtere Platte übergeht und deren Ladung vergrößert. In analoger Weise kann man mit den Platten a und d vorgehen und die Ladung von a steigern; dies würde bis ins Unendliche fortgehen können, wenn die unausweichlichen Elektrizitätsverluste nicht eine Grenze setzen würden. Die große Döpler'sche Maschine mit 60 sich drehenden Scheiben war bereits auf der Pariser Elektrizitätsausstellung befindlich.

Von den Apparaten, welche zum größten Teile nach den Angaben Prof. Kohlrausch's angefertigt wurden, stellt Hartmann eine reiche Kollektion aus. Es interessieren von diesen besonders die Tangentenboussoles für absolute Messungen, die Spiegel-Galvanometer mit Glodenmagnet, bei welchen die Regulierung der Empfindlichkeit durch einen Eisentring erfolgt, die Unifilar-Elektrodynamometer von Kohlrausch, die erdmagnetischen Instrumente desselben Forschers und der Apparat zur Bestimmung des Widerstandes von Elektrolyten mittels des Telefons, den wir an einer anderen Stelle ausführlicher beschreiben werden. Recht bequem für den Gebrauch ist die Wheatstone'sche Brücke in Walzenform. — Was speciell die Erhöhung der Empfindlichkeit mittels eines Eisentringes betrifft, welche von Professor Braun in Karlsruhe für das Universalgalvanometer vorgeschlagen wurde, so ist Folgendes zu bemerken: Das ganze Instrument wird von einem 10 mm dicken und 40 mm breiten Ringe aus weichem Eisen umgeben, der sich verschieben und festklemmen läßt. Dieser Ring wird durch den Erdmagnetismus magnetisch und je nach seiner Stellung zu den Polen des schwingenden Magnetes kann die Empfindlichkeit bis auf das Sechsfache gesteigert werden.

Unsere Aufmerksamkeit auf der weiteren Wanderung durch den Südwestteil der inneren Rotunde nehmen noch die Kassen mit elektrischem Alarmsignal, bei welchen die geringste Berührung der inneren Wand durch Signalgloden signalisiert wird (ausgestellt von Polzer in Wien), die Thermoskälven von Nebick in Prag und die Kollektivausstellung elektrochemischer Präparate, ausgestellt von der österr. Gesellschaft zur Förderung der chemischen Industrie, in Anspruch. — Bronold stellt eine Sammlung von Pflanzen aus, von denen ein Teil elektrischem Glühlichte während der Nachtzeit ausgesetzt wurde, der andere während dieser Zeit in Dunkelheit verblieb. Die Versuche, welche Bronold in dieser Beziehung anstellte, lehrten, daß die künstliche Lichtquelle unter demselben Einfallswinkel die Pflanzen treffen müsse wie das Sonnenlicht, da-

mit dieselben gedeihen, daß ferner zu großes Licht, wie Vogenlicht, den Pflanzen schädlich sei. Allerdings hat Siemens mit 2 Bogenlichtern von 2500 Normalkerzenstärke auch günstige Erfolge erzielt. Um die allergünstigsten Resultate zu erzielen, wurden mäßige elektrische Ströme durch das Erdbreich geleitet, durch welche nach der Ansicht Bronolds der Boden gelodert werde und die Bestandteile desselben eine Zersetzung in Formen, die für eine Pflanze leicht assimilierbar seien, erleiden; die tierischen Organismen des Bodens sollen auch durch den elektrischen Strom vernichtet werden. Die elektrisch kultivierten Pflanzen zeigen gegen die anderen ein hohes Wachstum und eine reichliche Blatt- und Blütenentwicklung.

In der südlichen Abtheilung der Ostgalerie befindet sich das Theater, welches zugleich als Vortragsaal verwendet wird. Bemerkenswert ist die Beleuchtung desselben durch Bogenlichter (System Piette & Krizik) und durch 900 Swan'sche Glühlampen, die durch Wechselstrommaschinen (von der Bester Firma Ganz & Cie.) erregt 18 000 Normalkerzen Intensität besitzen. — Im nördlichen Teile der Ostgalerie befinden sich die Interieurs, die Gelegenheit bieten, die elektrische Beleuchtung (durch Glühlichtlampen) in verschiedenen und verschiedenen Zwecken dienlichen Lokalen zu studieren. — In der Kunsthalle, in die wir nun treten, sehen wir die Seil-Lampe der Compagnie Générale Belge de lumière Electrique verwendet. In einem eisernen Rahmen befindet sich ein Marmorblock, der an seinen beiden Enden halbkugelförmige Oeffnungen hat, die durch eine ungefähr 5 mm weite Rinne verbunden sind, welche sich zweimal kegelförmig nach unten erweitert. Den halbkugelförmigen Oeffnungen gegenüber befinden sich zwei röhrenförmige Anlässe, in denen sich die 2 cm dicken, 13 cm langen Kohlen befinden, von denen die eine in ihrer Länge von einem 5 mm weiten Kanal durchzogen ist, in dem ein Kohlenstäbchen eingeschoben ist; dieses dringt durch den früher erwähnten Kanal bis zur anderen Rolle vor. Durch je eine Feder werden die Kohlenstäbe im Verhältnisse ihrer Verbrennung (5 mm per Stunde für jede) vorwärts geschoben und an den Marmorblock gedrückt. Die Brenndauer der Lampe ist 20 Stunden, die Länge des Bogens überschreitet 2 cm; die Lampe ist nach vielen Versuchen gegen Differenzen in der Stromstärke unempfindlich. Durch die Vereinigung des elektrischen und Drummond'schen Lichtes erglänzt der Bogen in goldig weißem, dem der Sonne ähnlichem Lichte.

Der östliche Teil der Nordgalerie ist der Galvanoplastik gewidmet. Wir finden hier wenig Neues. Zur Verstärkung der Silberschichte auf Spiegeln im elektrogalvanischen Wege wendet Gasenöhl in Wien einen weiten Trog an, in dem die Spiegelplatte als Kathode in das Silberbrennbad taucht; ihr gegenüber, in deren Längsrichtung durch einen Motor vor- und zurückgeschoben, befindet sich die Silberplatte als Anode. Es entwickelt sich auf der Spiegelplatte ein gleichmäßiger Silberüberzug.

Wir gelangen nun in den belebtesten Teil der Ausstellung, in die Maschinenhalle. Der Boden erzittert unter unseren Füßen, die zahlreichen Motoren, welche die Dynamos betreiben, sind in vollster Thätigkeit. Es ist unmöglich, ein halbwegs entsprechendes Bild des regen Lebens zu geben, das in diesen Räumen herrscht, von welchen die großartigen Quantitäten von Electricität zu den Lichtapparaten und zum Zwecke der Kraftübertragung in Drähten und Kabeln fortgeleitet werden. Im östlichen Teile der Nordgalerie haben Brückner, Koss & Konforten ihre Maschinen für die verschiedensten Zwecke ausgestellt. Diese Firma beleuchtet einen ansehnlichen Teil der Ausstellung (erwähnenswert ist diesbezüglich der Projektionsapparat mit einer Gramme-Lampe von 4000 Normalkerzen, der sich auf der zweiten äußeren Rotundengalerie befindet), sie liefert ferner auch Ströme zur Kraftübertragung, so für den elektrischen Personenaufzug, für die Kohlen-Transport-Seilbahn vor dem Nordportale, für den Betrieb des Leuchtturmes von Sautter, Lemonnier & Cie. im Nordtransepte u. s. w. — Im Nordtransepte haben außer Edison unter anderen die Société Gramme und die Firma A. Chertemps in Paris exponiert. Die sieben dynamoelektrischen Maschinen (System Gramme) der Gesellschaft Cance werden von der 50pferdigen Armington-Maschine getrieben; sie erregen den Strom für 27 Cancesche Bogenlampen (à 350 Kerzen). Bedeutend ist die Ausstellung der „international electric company“, die Dynamomaschinen nach dem Systeme Brush, Bürgin, Schuckert, Ferranti betreibt und mit Bogenlampen und Glühlampen nach dem Systeme Lane-Fox beleuchtet; nicht minder großartig sind die Installationen von Ganz & Cie. in Budapest, sowie jene von Schward in Karlsruhe und Egger, Kremenitzky & Cie. in Wien. Eine Flachringmaschine der letztgenannten Firma mit 900 Touren liefert den zur Beleuchtung der oberen Innengalerie der Rotunde dienlichen Strom. In den letzten Wochen der Ausstellung wurde die Maschine von Lord-Elphinstone in London installiert, die gleichzeitig Bogen- und Glühlampen speisen kann. — In dieser Gruppe begegnen wir auch den Maschinen des Baseler Ingenieurs Bürgin, bei denen statt eines einzigen Ringes deren acht hintereinander auf der Drehungsachse angebracht sind. In der Form gleicht die Maschine der Siemens'schen. — Die bekannte Firma Piette & Krizig in Pilsen beleuchtet mit Bogenlampen die obere Laterne der Rotunde (20 000 Kerzen), die erste Rotundengalerie mit 40 Bogenlampen (60 000 Kerzen zusammen), den Pavillon des österr. Handelsministeriums und andere Objekte. — Schuckert in Nürnberg ist reichlich mit den Dynamomaschinen seiner Konstruktion auf der Ausstellung vertreten. — Ein treffliches Bild der elektrischen Kraftübertragung gewährt die Exposition von Ducommun in Mülhausen im Elsaß; es werden vier unabhängige dynamoelektrische Maschinen dazu angewendet, um

einen Pavillon mit 30 Edison'schen Glühlampen zu beleuchten und die in demselben befindlichen Werkzeugmaschinen in Betrieb zu setzen. — Siemens & Halske haben zwei große Dynamomaschinen für den Betrieb der elektrischen Eisenbahn verwendet, welche durch eine Hochdruckmaschine (60 Pferdekkräfte) aus der Brünner Fabrik von Brand & Schüller in Betrieb gesetzt werden. — Zum Betriebe der im Centrum der Rotunde befindlichen, durch 12 Gaslochkolossische Kerzen beleuchteten Fontaine wird eine Centrifugalpumpe von Dumont angewendet, welche durch die „Société Gramme“ auf elektrischem Wege betrieben wird (mittels einer 30pferdigen Gramme'schen Maschine).

Bevor wir die Galerien verlassen und die sogenannten Höfe der Rotunde betreten, seien noch einige Worte den Telephonauditorien, die sich im südlichen Teile der Westgalerie befinden, gewidmet. Die Wiener Privattelegraphen-Gesellschaft hat die F. F. Hofoper mit der Rotunde verbunden, ferner unterhält sie die telephonische Verbindung mit dem Konzertsale des Kollschußklubs, in welchem Musik- und Gesangsproduktionen stattfinden; auch die telephonische Verbindung zwischen Korneuburg und Rotunde einerseits, Rotunde und Baden andererseits (eine Gesamtstrecke von 85 km darstellend) wurde von dieser Gesellschaft installiert. Die erwähnten Telephonauditorien sowie jenes von Berliner in Hannover, in welches auf telephonischem Wege die in einem Prater-Etablissement stattfindenden Musikproduktionen übertragen werden, erfreuen sich eines großen Zuspruches von seiten des Publikums. Es sind, um dem starken Andrang abzuhelfen, deshalb an mehreren Stellen der Rotunde telephonische Uebertragungsapparate aufgestellt worden. So hat unter anderen Protasiewicz aus Warschau in der nordwestlichen Rundgalerie ein Telephon zur Uebertragung der Musik aus einem nahe gelegenen Restaurant aufgestellt, bei welchem man nicht die beiden Hörrohre an das Ohr zu legen braucht; die Schwingungen kommen aus einem großen Schalltrichter und sind im ganzen Raume die Produktionen gut zu hören.

Im Nordwesthofe sind die Dampfmaschinen aufgestellt, die von der bereits früher erwähnten elektrisch betriebenen Drahtseilbahn der Leobersdorfer Maschinenfabrik mit Kohle gespeist werden. — Im Nordosthofe befindet sich das feuerfestere Haviland-Theater, dessen elektrische Apparate von C. A. Mayerhofer konstruiert wurden. Es befinden sich Feder-Apparate mit Gewichten an allen feuergefährlichen Stellen, von welchen Schnüre aus Schießbaumwolle zu dem elektrischen Centralapparate führen. Bei Entstehung eines Brandes brennen diese Schnüre ab, der Centralapparat kommt in Gang, ein Regenschauer ergießt sich über die Bühne, die Thüren springen auf, der eiserne Vorhang fällt herab, Stellen, aus welchen die Sticksäge abziehen können, öffnen sich und Signalglocken ertönen.

Wir beschließen nun unseren Rundgang, erfüllt von den großartigen Eindrücken, die das Betrachtete auf uns gemacht hat und treten aus dem Nordportale, vor welchem noch einige Ausstellungsobjekte angebracht, die — zumeist auf elektrische Kraftübertragung sich beziehend — unsere Aufmerksamkeit erregen. Hier hat die französische Nordbahn-Gesellschaft einen Eisenbahnwagen für dynamometrische Messungen exponiert; mittels eines in demselben befindlichen Dynamometers kann man die Bewegungszeit des Waggons, die durchlaufene Wegstrecke und die Zahl der Umdrehungen bestimmen; derselbe Wagon enthält einen elektrischen Druckmeßapparat (Konstruktion Deprez). — Ebenfalls an dieser Stelle hat Friedländer einen nach dem Systeme Halladay gebauten Windmotor exponiert; die Windkraft wird in Elektrizität transformiert, letztere in Accumulatoren aufgespeichert und zum Betriebe landwirtschaftlicher Maschinen verwendet. So kann mit 37 Accumulatoren von je 16 kg Gewicht eine vierpferdige Dreschmaschine durch 10 Stunden betrieben werden. Unter anderen wird eine Schrotmühle und eine Häckselmaschine in Gang gesetzt. Einige Experimente Friedländers ergeben, daß ein Halladayscher Windmotor von 7 m Durchmesser des Windrades bei mittelmäßigem Winde mehr leistet, als eine drei- bis vierpferdige Dampfmaschine.

Was das Gebiet der in der Ausstellung zur Anschauung gebrachten Kraftübertragungen betrifft, darf das durch Accumulatoren nach dem Systeme Faure-Sellon-Wolckmar von der Electrical Power Storage Company auf dem Donaufanal betriebene Boot für 40 Personen nicht unerwähnt bleiben. Dasselbe ist 40' lang, 6' breit und legt in einer Stunde 8 englische Meilen zurück. Die unter den Sitzen verborgenen Accumulatoren (à 27 kg) besitzen 170 Volts und versorgen eine im Boote befindliche

Dynamomaschine nach Siemens durch 6 Stunden mit einem elektrischen Strom.

Die von Siemens & Halske installierte elektrische Eisenbahn, welche vom Nordportale zur Schwimmschul-Allee des Praters führt, ist 1,5 km lang, eingeleisig und besitzt 1 m Spurweite; der zu ihrem Betriebe nötige Strom wird, wie wir bereits früher erwähnten, von zwei Dynamomaschinen, die von einer 50 pferdigen Dampfmaschine betrieben werden, geliefert. Der Strom geht von dem einen Pole der Dynamomaschine durch eine Kupferleitung zu der einen Schiene, die er bis zu jener Stelle durchläuft, an welcher der Wagen sich befindet, tritt in die Dynamomaschine deselben ein, durch deren Anker zum anderen Pole, zur zweiten Schiene und zum zweiten Pole der stromspendenden Maschine zurück. Die Rotation der sekundären Maschine wird durch eine Transmission dem Räderpaar des Wagens mitgeteilt. Die vorhin erwähnte Strecke wird in ungefähr 3 Minuten durchseht; die Maximalgeschwindigkeit beträgt 0,5 km per Minute. In den ersten Wochen der elektrischen Ausstellung verkehrten zwei Waggons mit je 30 Sitz- und Stehplätzen; bei Eintritt der kühleren Witterung wurde noch ein dritter geschlossener Wagon zugegeben.

Wir verlassen den Ausstellungsplatz; schnell entführt uns die elektrische Eisenbahn aus dem Bereiche der Rotunde, in welcher so viele großartige Produkte des menschlichen Wissens und Könnens vereinigt sind. Die am Kopfe der Rotunde kronenförmig angebrachten Bogenlichter leuchten weithin und signalisieren den Ort, an welchem der Palast der Elektrotechnik sich befindet, der unseren Vorfahren als Zauber- oder Feensloß erscheinen würde. Die Wiener Elektrizitätsausstellung hat sicherlich viel Nutzen geschaffen, ihr kommt gewiß ein großer moralischer Erfolg zu!

Wien, in den letzten Tagen der Ausstellung.

Ueber die Nervosität.

Don

Prof. Dr. Samuel in Königsberg i. Pr.

Ein berühmter Musiker, der in seiner Jugend die Aufführung Mozartscher Opern noch von Dirigenten erlebt hat, die selbst aus der Mozartschen Zeit stammten und durch Tradition, auch ohne Metronom wußten, wie die Tempi zu nehmen seien, sprach sich bei Beurteilung einer neuerlichen Aufführung der „Hochzeit des Figaro“ dahin aus, „unser Tempogefühl ist ein anderes geworden, unser Lebensgefühl ist gegen die Mozartsche Zeit fieberhaft zu nennen, Chöre, die zur Mozartschen Zeit im alten dreischrittigen Walzer genommen wurden, werden jetzt im Tempo des Strauß-

schen Marschwalzers genommen.“ Er hätte mit einem Worte sagen können, wir sind nervös geworden. Und wer weiter nicht bloß in der Musik, sondern auch in allen andern Künsten, ja in unserem ganzen Leben dem Pulschlage unseres Geistes nachgeht, er wird überall finden, wir sind nervös geworden. Und die vielfach obenan stehen in unserer Zeit und dem Jahrhundert ihr eigenes Gepräge aufdrücken, die Nordamerikaner, sie stehen auch in der Nervosität so obenan, daß amerikanische Aerzte wie Georg W. Beard geradezu behaupten, „die Nervosität oder wie sie sie getauft

haben, die Neurasthenie sei eine ganz moderne, ja eigentlich amerikanische Krankheit. Deutschland, Rußland, Italien und Spanien kennen sie am wenigsten; häufiger käme sie in Frankreich vor, noch mehr sei sie in England verbreitet, in Amerika aber erst sei sie beschrieben, benannt und in ihrer speciellen Bedeutung erkannt.“ Wie nervös müssen doch die Amerikaner sein, wenn sie unsere Nervosität nicht einmal als solche anerkennen wollen. Solchen Uebertreibungen gegenüber hat die Wissenschaft festzustellen, daß die Nervosität nicht bloß eine allgemeine moderne, sondern daß sie auch eine alte Krankheit ist, die nur in Zeiten reger Kultur besonders häufig auftritt. Bereits beim Ur- und Altvater der Medizin, bei Hippokrates, finden sich schon Schilderungen krankhafter Zustände, die nur auf Nervosität bezogen werden können. Die Männer und Frauen der griechischen Klassicität waren also von Nervosität heimgesucht, wie wir; kein Wunder, denn auch jene Epoche war ja eine Zeit regen Kulturlebens. Schon die Vielfältigkeit der Namen, welche dieser Zustand in der medizinischen Literatur trägt, beweist die Häufigkeit der einschlägigen Beobachtungen. Was der eine Schriftsteller unter Nervenschwäche versteht, beschreiben die anderen als Nervosismus, Etat nerveux, Surexcitation nerveuse, gesteigerte Sensibilität, Spinalirritation, einzelne gar nicht übel als Neuropathie protéiforme. Von all diesen Ausdrücken dürfte der der Nervenschwäche, der Neurasthenie, weil der umfassendste, auch der treffendste sein. Derselbe charakterisiert auch das innere Wesen des Zustandes sehr gut, doch ist gegen den eingebürgerten Ausdruck „Nervosität“ auch nichts Einseitiges zu sagen. Es handelt sich immer um eine krankhafte Schwäche des Nervensystems, welche eine hochgradige Reizbarkeit desselben mit Neigung zu rascher Ermüdung hervorbringt. Diese drei Momente: Schwäche, leichte Reizbarkeit, rasche Ermüdung gehören beim Nervensystem zusammen, sind notwendige Folgen des Schwächezustandes. Läßt sich also somit leicht eine Definition der Nervosität geben, so läßt sich doch die Tragweite dieses Zustandes erst ermessen, wenn wir einen Blick auf die überaus vielseitige Thätigkeit des Nervensystems geworfen haben.

Das Nervensystem ist ein Attribut der Tierwelt, die Pflanzen haben keine Nerven. Die Pflanzen bedürfen auch keiner Nerven. Ihre ganze Organisation ist auf äußere Entfaltung berechnet, die der Tiere auf kompressiven massigen Bau. Vermöge ihrer äußeren Entfaltung sind die Pflanzen nahezu überall den Einwirkungen äußerer Kräfte unterthan, von der Wärme, vom Licht ist die ganze Vegetation unmittelbar abhängig. Der konzentrische Bau der Tierwelt gestattet der Außenwelt eine gleiche Einwirkung auf das Innere des tierischen Organismus nicht. Hier sind es nur die Nerven, die als das reizbarste Gewebe des ganzen Organismus von allen äußeren Reizen am leichtesten und stärksten affiziert werden, sie sind es, die in unmittelbarer Kommunikation mit der Außenwelt stehen, die von ihr herrührenden Impulse zu

den Centralorganen fortleiten und auch in das Bewußtsein des Organismus überführen.

Was wir Nerven nennen und mit bloßen Augen als solche erkennen, sieht schon keine einzelnen Fasern mehr, sondern sind bereits Nervenzündel. Jeder unserer sogenannten Nerven enthält als Bündel bereits tausende von feinen Nervenfäsern, die wir als Primitivfasern bezeichnen. So enthält allein von den Augenbewegungsnerven der eine 1200, der andere 2500, der größte sogar 15000 einzelne Fasern. Der Sehnerv selbst zerfällt erst wieder in 800 Nervenzündel, die zusammen 250 000 einzelne Fasern führen. Jede feinste Nervenprimitivfaser von etwa $\frac{1}{50}$ mm Durchmesser endigt in einem Nerventnoten von $\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{10}$ mm Größe. Dieser kleine Knoten, das Nervenganglion spielt die Hauptrolle in dem ganzen Apparat. Während die Faser lediglich als Leitungsapparat dient, bildet das Ganglion nicht nur den regelmäßigen Hebel, die Ausgangs- und Empfangsstelle der nervösen Thätigkeit, sondern es bildet auch das Ernährungszentrum der ganzen Nervenfaser. Versuche haben ergeben, daß auch die längsten Nervenfäsern, die vom Rückenmark bis zur Zehe gehen, vollständig auf der ganzen Strecke entarten, soweit durch irgend eine Verletzung die Kommunikation mit dem Ganglion gestört ist. Diese Nervenknoten finden sich nun im Gehirn, Rückenmark und anderen kleineren Centralapparaten in größeren Massen vereinigt, sie sind hier miteinander zu Systemen verbunden, können aufeinander wirken. Das Schema der Nervenwirkung gestaltet sich daher in seinen Grundzügen als ein überaus einfaches und durchsichtiges. Millionen feinsten Nervenfäsern in unseren Sinnesorganen, auf unserer Haut nehmen die empfangenen Eindrücke auf und teilen sie ihrem centralen Ende, ihrem Nervenknoten, ihrem Ganglion mit. Dieses ihr Ganglion teilt die empfangene Anregung anderen mit ihm in Verbindung stehenden Ganglien mit, leitet sie weiter. Die Fortleitung zu den großen Hirnhemisphären, dem Sitze des Bewußtseins bewirkt nun, daß wir sehen, hören, fühlen, auch Schmerz empfinden. Die Fortleitung erfolgt aber auch ohne unser Bewußtsein direct zu anderen Nervenknoten, welche auf die peripheren Gewebe und Organe einen erregenden Einfluß ausüben. Betrachten wir z. B. was geschieht, wenn ein Staubkorn in unsere Augenlider gerät. Wir empfinden sogleich einen mehr oder minder lebhaften Schmerz, der durch die Fortleitung der Erregung der sensiblen Nerven zu unserem Großhirn gemeldet ist. Momentan und unwillkürlich tritt aber auch gleichzeitig Schluß der Augenlider ein, veranlaßt durch das Ueberspringen der Reizung des Empfindungsnerven mittels seines Knotens auf den Knoten des Augenlidbewegungsnerven. Ebenso unwillkürlich geht die Reizung von den Empfindungsnerven sogleich auf die Absonderungsnerven der Thränenröhre über, wodurch ein überaus lebhafter Thränenstrom fast momentan veranlaßt wird. Diese ganze Einrichtung ist bei Menschen und Tieren fundamental dieselbe. Wir Menschen sind auch in betreff der Organisation des Nerven-

systems nur die *primi inter pares*. Wir haben nicht das absolut größte Gehirn, in absoluter Gehirngröße ist uns der Elefant überlegen, auch nicht das relativ größte, in dieser Beziehung stehen uns einige kleine Vögel voran, doch aber läßt sich unser geistiges Uebergewicht immerhin mit unserem Hirnbau in Zusammenhang bringen. Nirgends, bei keinem Wesen ist das geistig wirksame Großhirn relativ so groß gegenüber allen anderen Hirnteilen, nirgends so groß dem Mittelhirn gegenüber und nirgends bedeckt es in gleicher Weise das Kleinhirn. Ueberdies zeichnet sich das menschliche Hirn durch einen großen Bindungsreichtum aus, was auf eine Vergrößerung der grauen Hirnsubstanz hinauskommt. Auch diejenigen, die das Großhirn nur als das Instrument ansehen möchten, auf welchem die Seele spielt, müssen diese Eigentümlichkeiten würdigen, denn was recht wirken soll, muß auf recht Werkzeug halten. Wie dem sei, unser Primat über die Tierwelt beruht auf der festen Grundlage einer volleren Nerven-; einer volleren Gehirnorganisation. Wir dürfen indes unseren Vorfahren das Zeugnis ausstellen, daß sie das ihnen anvertraute Gut immerhin nicht schlecht zu verwerten und auszubilden gewußt haben.

Alle Nerven und alle Ganglien sind erregbar, d. h. können aus ihrer wirkungslosen Gleichgewichtslage in der Ruhe durch Reize zur Thätigkeit gebracht werden und entsalten alsdann eine der Stärke des Reizes angemessene Wirksamkeit. Während jedoch in der Norm Reize gewisser Stärke dazu gehören, um einen Nerven zu erregen, besteht nun der Zustand der Nervosität darin, daß die Reizempfindlichkeit des Nerven eine viel größere ist, daß er weit leichter durch die allgeringfügigsten Reize erregt wird. Dabei nimmt in der Regel die Dauer der Wirksamkeit ab. Wird von der Stärke eines halben Meters in der Sekunde im Freien können unsere Hautnerven in der Norm z. B. gar nicht mehr empfinden, wir sprechen alsdann schon von Windstille. Ja wir fühlen diesen Hauch gar nicht mehr, geschweige, daß wir ihn als Schmerz empfinden. Bei nervöser Hyperästhesie hingegen kann nicht bloß die leiseste Berührung, sondern schon bloßes Anblasen bereits lebhaften Schmerz hervorrufen. Dieser Zustand der Neurasthenie, der Nervenschwäche mit der höheren Erregbarkeit, mit der damit verbundenen kürzeren Erregung kann nun in den verschiedensten Regionen des Nervensystems seinen Sitz haben, kann aber auch mehr oder weniger über das ganze Nervensystem sich ausbreiten. Er ist noch keine bestimmte Nervenkrankheit, disponiert aber leicht zu den verschiedensten Erkrankungen. Der Schwächezustand bedingt einen gewissen Grad von Widerstandsunfähigkeit gegenüber nachhaltigen Anstrengungen, bei stärkerer Inanspruchnahme des gesamten Nervensystems, resp. des schwächeren Abschnittes desselben. Aber es braucht andererseits keine specielle Erkrankung und am wenigsten eine schwere Erkrankung aus der bloßen Nervenschwäche hervorzugehen. Dies wird dann am leichtesten vermieden werden, wenn ein schwächeres Nervensystem weniger erregt, weniger

angestrengt, weniger ermüdet wird. Beim Zustand der Nervenschwäche sind wir bis jetzt organische Veränderungen in den Nerven und in den Ganglien nicht nachzuweisen imstande, weder chemisch noch anatomisch. Das beweist natürlich nicht, daß keine solche vorhanden sind, sondern nur, daß sie zu fein sind, um mittels unserer jetzigen Hilfsmittel festgestellt zu werden. Jede Funktionsstörung beruht sicher auf einer Veränderung des Funktionsträgers, ein völlig normaler Funktionsträger bringt stets nur normale Funktionen zuwege. Darauf, daß die Funktionsstörung bereits die feinste Reaktion für jede Anomalie der Nerven bildet, beruht es allein, daß zu Beginn der Störung und bei geringer Stärke derselben größere mit anderen Hilfsmitteln nachweisbare Veränderungen der Nerven sich noch nicht konstatieren lassen.

Da die sensible Sphäre des Nervensystems überhaupt am leichtesten erregbar ist, so ist fast in jedem Falle von Nervenschwäche, Hyperästhesie d. h. übermäßige Empfindlichkeit auf allerlei Reize zu bemerken. Ohne daß man bereits eine wahre Neuralgie, das ist, einen in bestimmten Nerven auf geringe Reize auftretenden heftigen Nervenschmerz konstatieren kann, zeigt sich in einzelnen, ja in vielen Gruppen von Empfindungsnerven eine stärkere Empfindlichkeit, meist von geringer Dauer und Intensität. Die Schmerzen sind vage, nicht zu lokalisieren, sie treten in der Haut auf und in verschiedensten Formen in Muskeln und Gliedmaßen ein. Die Muskelschmerzen, die vagen Empfindungen von weher Müdigkeit sind es, die den Nervösen zu stetem Wechsel in Haltung und Lage Anlaß geben, weshalb nervöse Menschen meist auch rußlose Menschen sind. Auch an der Wirbelsäule pflegen diese Schmerzen aufzutreten, bei den meisten tritt der als Spinalirritation bezeichnete Symptomenkomplex in den Vorbergrund der Erscheinungen. Oft geht der Spinalirritation eine Gehirnimritation parallel, sich kundgebend durch leichtes Auftreten von Kopfschmerzen, namentlich von Migräne, Kopfschmerz, Augenschmerzen, Ohrgeräuschen, perversten Gerüchen, allerhand Zionsynkrasien. Störungen der Sinnesnerven sind überaus häufig.

In der Sphäre der Bewegungsnerven tritt eine leichte Reizbarkeit der Muskeln ein, die zu rasch vorübergehenden aber öfter wieder eintretenden Zuckungen der Muskeln, besonders der Gesicht- und Augenmuskeln Anlaß geben. Das Zucken wie die Mundwinkel, das häufige Zucken der Lippen war dem sehr nervösen Lord Byron besonders in der Erregung eigen und wurde auch bei dem nicht minder nervösen Heinrich Heine häufig beobachtet. Auch anderweitige leichte krampfartige Zustände sind bei Nervösen überaus häufig, zeigen sich in schwer zu unterdrückenden Gähkrämpfen, im Schluchzen, im Hüfteln ohne alle materielle Ursache. Wohl begreiflich, daß auf Grundlage dieser oberflächlichen flüchtigen Spasmodie (Neigung zu Krämpfen) unter geeigneten Umständen auch schwerere Krampfformen wie Hysterie, Beitzanz leichter entstehen können. Dabei sind die

Muskeln schwach, leistungsunfähig, zu andauern und kräftigen Zusammenziehungen wenig geeignet. Mit dieser krampfhaften Schwäche der Muskulatur hängt alsdann auch die Neigung der Nerven zusammen, sich gehen zu lassen, des Morgens lange im Bett, am Tage viel Zeit auf dem Sofa zuzubringen.

Außerordentlich oft ist auch das psychische Gleichgewicht erschüttert. Die Stimmung der Nerven ändert sich rasch ohne zureichenden Grund, geht häufig in die größten Gegensätze über, meist herrscht auch Schlaflosigkeit, sehr selten Schlafsucht. Sympathien und Antipathien, Ticks und Launen geben sich in greller Regellostigkeit kund. Bisweilen zeigt sich Angst vor Höhen, mitunter auch Blagangst, bei anderen tritt im Gegentheil hochgradige Bekommenheit ein, wenn sie gerade in engen Räumen sich aufhalten veranlaßt sind. Diese Angstzustände, die zu dem weiten Gebiet des Grusels und Grauens gehören, sind als Zwangsvorstellungen zu betrachten, die, so lange sie das Individuum noch zu beherrschen vermag, noch in das Gebiet der Nervosität gehören, wenn aber nicht mehr, sichlich bereits in Hypochondrie und Hysterie übergehen.

Auch die Blutverteilung ist eine unregelmäßige; meist zeigt sich heißer Kopf bei kalten Füßen, seltener umgekehrt. Ohne zureichenden Grund tritt starke Neigung zu Frost auf, bisweilen selbst zu starken aber ephemeren Fiebern. Selten ist es glücklicherweise bei Nerven, daß selbst Entzündungsprozesse durch Vorstellungen entstehen. Aufsehen hat auch unter den hartherzigen Medicinern der Fall eines jungen Mädchens erregt, das infolge jeder Einladung zum Ball, nur infolge der freudigen Aufregung, regelmäßig einen entstellenden Bläschenauschlag auf den Lippen bekam.

Überall also, so umfangreich der Einfluß des Nervensystems auf alle bewußten oder unbewußten Funktionen unseres Organismus ist, in allen Sphären, wenn auch nicht überall gleichmäßig, lassen sich die Spuren der Nervosität nachweisen. Es ist hier nicht der Ort, der Nervosität in alle ihre proteusartigen Erscheinungen zu folgen, umsoweniger, als die Differentialdiagnose den ausgebildeten Nervenleiden gegenüber (Hypochondrie, Hysterie) eine breite Ausführung erfordern würde.

Fragen wir nach den Ursachen der Nervosität, so ist zunächst eine erbliche Schwäche des Nervensystems gar nichts Seltenes. Auch diese Art mangelhafter Entwicklung gibt sich lediglich durch die Funktionschwäche, keineswegs etwa durch mehrbare Verfeinerung der Nerven oder Verkleinerung der Ganglien kund. Die sogenannte neuropathische Disposition vererbt sich leicht und durchaus nicht immer in der Form der bei den Ascendenten bestehenden Krankheit, sondern lediglich als Nervenschwäche, welche zu den Erkrankungen der verschiedensten Abschnitte des Nervensystems, je nach der bei jedem Individuum eintretenden besonderen Erregung disponiert. Erbliche Schwäche des Nervensystems ist nicht bloß bei uns nachweisbar, sondern auch bei nervösen Tieren. Denn auch

das Privilegium der Nervosität besitzen wir Menschen nicht einmal, wir teilen vielmehr die Nervosität mit solchen Tieren sogar, die uns in der Tierreihe sehr fern stehen. Es sind die kleinen Meeresschwämme, welche besonders nervös disponiert sind und anexperimentierte Nervenleiden in Form von Nervenschwäche weiter vererben.

Für Erwerbung der Nervosität steht die durch Blutschwäche obenan. Daß Blut ein ganz besonderer Saft ist, gilt ganz besonders für die Nerven, denen das Blut nicht bloß wie allen anderen Geweben Nährmaterial, sondern auch die unentbehrlichen Reizstoffe zuzuführen hat. Jede Art von Blutschwäche schädigt die Nerven, sowohl andauernd mangelhafte Blutbereitung, als auch andauernd starke Blutverluste. Zur guten Blutbereitung gehört vor allem ein reichliche Nahrung. Dem entgegen lieben die meisten nervösen Individuen Süßigkeiten, sie können Konstituten tellerweiße, Butter und Sahne löffelweise zu sich nehmen. Das ist die richtige Nahrung nicht. Der Nervöse braucht Albuminate und ganz vorzugsweise tierische Albuminate. Wie wenig wir auch bisher imstande sind, die Differenzen der Wirkung der tierischen und pflanzlichen Albuminate chemisch zu verstehen, wir dürfen die große Thatsache nicht übersehen, daß die Fleischfresser unter den Tieren ein ganz anderes Nervensystem, eine ganz andere Willens- und Thatkraft besitzen, als die Pflanzenfresser. Was macht die kleinsten Raubtiere so gefährlich den größten und stärksten Pflanzenfressern gegenüber? Wahrlich nicht ihre Körpermaße, noch weniger ihre Waffen. Daß Elefanten, Kamele, Rindvieh, Pferde sich vor Wölfen, Hyänen zu fürchten nötig haben, liegt an der ererbten Energie des Nervensystems der kleineren Räuber, befördert und unterhalten durch die unaufhörliche Fleischnahrung. Wäre es möglich, Raubtiere viele Generationen hindurch ohne Fleischnahrung aufzuziehen, auch sie würden schließlich von der Milch frommer Denkungsart befeelt sein. An solche große Thatsachen müssen wir uns halten. Fleisch, Fleisch ist also die rechte Nahrung für Nervenschwache, wenn auch keineswegs ausschließlich Fleischgenuß notwendig ist. Auch trinken Nervöse zumeist wenig, viele so gut wie gar nichts. Die amerikanischen Aerzte sind geneigt, in dem schwachen Trinken der Amerikaner den Grund der dort so weit verbreiteten Nervosität zu suchen und sie machen unserem Lande der Denker das Kompliment, schon dadurch, daß es gleichzeitig das Land der Trinker ist, vor Nervosität in weitem Umfange bewahrt zu bleiben. Zu guter Blutbildung gehört aber außer eiweißiger Nahrung und Getränk auch Verarbeitung des Materials durch die Gewebe, besonders durch Muskeln und Drüsen und Neubildung der roten Blutkörperchen in den Knochen, in der Lymphe. Es gehört also dazu neben guter Verdauung Thätigkeit des Körpers, aktive Bewegung der Muskeln, passive der Knochen, reger Stoffumsatz, umfangreicher Stoffwandel. Nur unter solchen Umständen bei tüchtiger Uebung des Körpers durch Gehen, Turnen, Schwimmen kommt kräftige

Blutbildung zustande. Andererseits gehört natürlich zur Integrität des Blutes, daß nicht allzustarke Verluste aus demselben durch Blutungen, andauernde Diarrhöen, allzu lange Lactation stattfinden dürfen.

Als drittes Moment von einschneidender Bedeutung kommt für Nervosität die einseitige Nerven-
erregung in Betracht. Einseitige Nerven-
erregung, einseitige Beanspruchung einzelner Nerven oder Nerven-
kategorien ohne die unentbehrliche Erholung
ist eine überaus wichtige Quelle der Nervosität, gleich-
viel, welche Nervengattung in Anspruch genommen
wird. Oft sind es Neuralgien der Hautnerven, welche
bei langer Dauer schließlich eine allgemeine Nervosität
veranlassen können. Schmerzen der inneren Organe
sind in dieser Beziehung nicht gleichwertig. Es ist
bekannt, daß nervöse Verstimmungen und Af-
fektionen des Unterleibes allgemeine Nervosität
bis zu ausgeprägter Hypochondrie verursachen könn-
en und sehr oft verursachen. Doch ist es unbefannt,
woburch? Diese Frage ist umsoweniger leicht zu be-
antworten, als sehr schmerzhaft und andauernde Af-
fektionen in der Brusthöhle umgekehrt statt mit Hypo-
chondrie mit sehr hoffnungsvoller Stimmung verbunden
zu sein pflegen. Soguelle Erregung ist oft von Ner-
vosität gefolgt. Andauernde Schlaflosigkeit spielt
eine verhängnisvolle Rolle. Sehr wichtig sind Ge-
mütsaffekte zumal die deprimierenden. Sorge
und Kummer gehören zu den häufigsten Ursachen der
Nervosität. Auffallend wenig schadet geistige Arbeit,
auch die intensivste und andauerndste nicht, wenn sie
nicht mit solchen Schädlichkeiten wie Schlaflosigkeit
oder mit deprimierenden Gemütsaffekten verbunden
ist. Ob geistige Ueberarbeitung des noch unfertigen,
jugendlichen Gehirns gleich unschuldig ist, muß zweifel-
haft bleiben. Geistige Arbeit der Erwachsenen aber
macht allein weder geisteskrank, noch auch nur nervös.
Es braucht nicht näher ausgeführt werden, daß ein-
seitige Nerven-erregung um so leichter nervös macht,
je disponierter das betreffende Individuum durch
Blutmangel und je stärker erblich belastet es ist. Aber
auch bei nicht Disponierten wirkt in hohem Grade
die „psychische Imitation“. Die nervösen Epi-
demien, die durch psychische Imitation entstehen,
leblich also infolge krankhafter Steigerung des Nach-
ahmungstriebes, zeigen, daß der andauernden ein-
seitigen Erregung des Nervensystems auch weite Kreise
zum Opfer fallen, weit über den engen Zirkel der
erblich oder durch Blutmangel disponierten hinaus.
So ist es eine alte und ganz unerlässliche ärztliche
Vorichtsmaßregel, ein Mädchenpensionat zu schließen,
wenn in demselben einige Fälle von Weistanz auf-
getreten, weil eine hundertfältige Erfahrung gelehrt
hat, daß der Anblick solcher Kranken genügt, um all-
mählich immer mehr Mädchen dem Weistanz verfallen
zu lassen. Immerhin sind es meist junge Mädchen
allein, die diesem Einbruch nicht zu widerstehen ver-
mögen. Aber weit über dieses regelmäßig wenig
resistente Alter hinaus können solche psychische Epi-
demien an Ausdehnung gewinnen. In der Tarantel-
krankheit des Mittelalters haben wir ein vielcitirtes

Beispiel dafür. Diese Tanzkrankheit wird in Königs-
hovens ältester Straßburger Chronika mit den Worten
beschrieben:

Viel hundert sungen zu Straßburg an
zu tanzen und zu springen, Frau und Mann
Am offenen Markt, Gassen und Straßen
Tag und Nacht. Ihrer viel nicht aßen
Bis ihnen das Witen wieder gelag.
Santk Weistanz ward genannt die Plag.

Es ist nicht ohne Interesse, den Gang genauer
zu verfolgen, den diese Epidemie von 1418 in Straß-
burg genommen hat, so weit dies an der Hand der
Chroniken möglich ist. Danach wurde zuerst am 14.
Juli eine Frau von der Tanzplage ergriffen. Der
Magistrat ließ sie zu der Kapelle des heiligen Veit
nach Zabern bringen, woselbst sie sich beruhigte.
Aber binnen vier Tagen brach das Uebel noch bei
34 Personen, Männern und Frauen aus. Sie tanzten,
das Haupt mit Kränzen geschmückt, indem sie einander
die Hände reichten, in den Häusern, in den Kirchen
oft halbe Tage lang, bis sie von heftigen Brustbe-
schwerden befallen niederstürzten und schrien, sie mühten
sterben. Dann schnürten ihnen die Umstehenden den
Leib mit Tüchern zusammen, traten auf sie, schlugen
sie. Der Straßburger Magistrat verbot nun — diese
Verordnungen sind noch vorhanden — Trommeln und
Pfeifen; man führte die Befallenen ebenfalls dem
heiligen Veit zu, doch erhob sich ihre Zahl binnen
wenigen Tagen auf 200. Diese seltsame Epidemie
pflanzte sich besonders in dem Rheinlande fort, man
zählte in Köln 500, in Metz 1100 Befallene, bis
durch kräftiges Entgegenreten der Geistlichkeit und
der weltlichen Behörden dem Uebel allmählich Einhalt
gethan wurde. Noch heute erinnert die bekannte
Springprozession zu Echternach am Rhein, eine all-
jährliche Prozession zum Grabe des heiligen Willibrod
an diese Krankheit. Bei diesem „Fest der springen-
den Heiligen“ verbinden sich die Gläubigen durch an-
gefaßte Tücher zu Ketten von 3—4 Personen und
springen unter den Klängen der alten Willibrod-Melo-
die drei Schritte vorwärts und zwei zurück, auch wohl
dre rechts und drei links; so gelangt der Zug all-
mählich zur Kirche. Die Teilnahme an diesem Tanz
gilt als sicheres Mittel gegen den Weistanz, Epilep-
sie und verwandte Krankheiten. — Solche Krank-
heiten durch psychische Imitation zeigen, wie leicht in
schlecht disciplinierten Geistern durch bloßen Nach-
ahmungstrieb bereits die Nervosität die höchsten Sphären
des Nervensystems zu affizieren vermag. Ohne strenge
Selbstzucht seines Geistes und seiner Sinne wird der
Mensch nur zu leicht eine Beute heftiger schreckhafter
Eindrücke der Außenwelt, eine Beute selbst der eigenen
Phantasie. Noch ist es eine große Frage, wie weit
an den Erscheinungen des Hypnotismus, die neuer-
dings so großes Aufsehen gemacht haben, die psychische
Imitation beteiligt ist. Gewiß ist, daß der Anblick
hypnotischer Schaustellungen die Fähigkeit zur Hyp-
nose weiter verbreitet.

Als der Darstellung der Nervosität und ihrer
Ursachen geht hervor, daß die Behandlung der

einzelnen Erscheinungen der Nervosität, der Hyperästhesie, der Neigung zu Zuckungen, der psychischen Erregbarkeit von untergeordneter Bedeutung ist. Solche Behandlung ist oft unentbehrlich, nicht selten müssen auch Narkotika in Anwendung gezogen werden, doch immer behandelt man damit nur einzelne Erscheinungen eines tieferen Grundleidens. Soll die Nervenschwäche in ihren Wurzeln angefaßt werden, so ist vor allem für gute Blutbildung und Blutbereitung zu sorgen durch Fleischdiät, geeignetes Getränk, viel körperliche Bewegung in freier Luft. Hier kann es nötig sein, auch durch Eisen, Stahlbäder, Seebäder, Kaltwasserkuren der Diät zu Hilfe zu kommen. Nicht minder unerläßlich wie geeignetes körperliches Regime ist passendes Nervenregime. Einseitige Erregung der Nerven durch Neuralgien, Unterleibsleiden, Gemütsaffekte ist zu heben oder zu mildern. Wie oft hier die Thätigkeit des Arztes sich auf Milderung beschränken muß, geht aus der Natur der eben genannten Ursachen hervor. Leichter ist es oft möglich, der Schlaflosigkeit, sequellen Erzeugen und ähnlichen Nervenstörungen entgegenzutreten.

Gegen die allgemeine Nervosität unserer Zeit kann nur allein die Erziehung ankämpfen. Unser Menschengeschlecht ist nicht körperlich degeneriert. Auch die ägyptischen und amerikanischen Mumien, Zeugen einer Zeit, die zum Teil 5000 Jahre hinter uns liegt, zeigen keine andere als unsere jetzige Menschen-größe und Stärke. Unsere durchschnittliche Lebensdauer ist zudem gewachsen. Millionen schwacher Individuen kommen in unserer Zeit zu hohen Jahren, die bei rohen Völkern frühzeitig zu Grunde gehen. Dies sind die Lichtseiten unserer Kultur. Diese rege Kultur nimmt aber die Nervenkraft besonders in An-

spruch und gewiß hat es noch kein Jahrhundert gegeben, welches höhere Ansprüche an die Leistungsfähigkeit der Nerven gestellt hätte, als das unsere. Diesen Ansprüchen zu begegnen, muß die Erziehung jene harmonische Ausbildung des Körpers und Geistes pflegen, welche in bisher unübertroffener Weise die alten Griechen erstrebt und erreicht haben. Doch unsere Gymnasien haben von den altgriechischen nur den Namen. Weit, sehr weit sind wir noch von dem Ziele entfernt, der Ausbildung der Sinnesorgane, der Uebung des Körpers, der Stählung der Willenskraft eine ebenmäßige Entwicklung zu teil werden zu lassen. Die Engländer sind das einzige moderne Volk, welches sich der vielfältigen Aufgabe der Erziehung bewußt geblieben ist. Auf den Früchten dieser Erziehung beruht es zu nicht geringem Teile, daß eine Handvoll Engländer, wohl eine halbe Million kaum, die Herrschaft über 160 Millionen Inder aufrecht zu erhalten vermag. Auch für unser nationales Leben bleibt es eine der wichtigsten Aufgaben, für die Gesunderhaltung und geistige Frische der heranwachsenden Generationen Sorge zu tragen. Alle politischen, wissenschaftlichen und künstlerischen Erfolge sind auf Sand gebaut, wenn der Jugend die Thatkraft fehlt, sie zu behaupten und festzuhalten.

Was du ererbt von deinen Vätern hast,
Gewirb es, um es zu besitzen.

Dazu ist Gesundheit des Körpers nicht minder, wie Gesundheit des Geistes nötig und Gesundheit des Nervensystems vorzugsweise, welches die Grundlage aller geistigen Thätigkeit bildet und die wichtigste Triebfeder des Organismus. Es ist ein vielfältig wahres Wort, das alte: mens sana in corpore sano.

Die Tiersprache in der menschlichen Rede.

(Ein Beitrag zur Naturgeschichte der Sprache.)

Von

Dr. W. Kaiser in Elberfeld.

Wenn sich im Menschen die Menschheit spiegelt, so dürfen wir in der Kindheit des Ersteren ein Bild der Jugendzeit unseres Geschlechtes erblicken. Namentlich ist es die geheimnisvolle Entstehung der Sprache, für welche durch Beobachtung des werdenden Bewußtseins mancher Fingerzeig gewonnen werden kann. Freilich haben unsere Kinder es leichter, als der zum Selbstbewußtsein sich emporringende Ur-mensch, aber die Ähnlichkeit in der Entwicklung beider ist nicht zu verkennen. Um nur eine Seite des Werdens der Sprache ins Auge zu fassen: was

liegt näher, als die mit Stimme oder Klang begabten Tiere oder leblosen Gegenstände durch die ihnen eigentümlichen Laute zu bezeichnen? Daß eine große Anzahl von Wörtern auf dieselbe Weise sich gebildet hat, wie unsere Kinder den Hund *Wauwau*, die Kuh *Muhmuh* nennen, wird wohl niemand leugnen wollen; in vielen Ausdrücken der jetzigen von dem ursprünglichen Bestande doch so himmelweit entfernten, man kann sagen vergeistigten und der Tonmalerei nicht mehr bedürftenden Kultursprachen stehen uns ebenso viele Beweise für unsere Behauptung zu Diensten.

Ja, der kindlich denkende und redende Mensch liebt es noch heute, alle jene Laute, welche in der unvernünftigen und leblosen Welt an sein Ohr klingen, in Menschenrede umzusetzen, so daß denselben ein charakteristischer Begriffs- und Gedankengehalt verliehen wird. Die Märchen- und Spruchdichtung der Kinder ist reich an solchen Bildungen. So lesen wir in Simrocks Kinderbuch, daß die Mühle, wenn sie in Gang gesetzt wird, zuerst langsam fragt: „Wer ist da? wer ist da?“ dann schneller antwortet: „Der Müller, der Müller“, und hinzusetzt: „Stiehlt tapfer, stiehlt tapfer, drei Sester vom Ähtel.“ Viele dieser Scherze gehen weit in die Vorzeit hinaus: vor allem ist Georg Rollenhagen zu nennen, der, wie sein „Froschmäuseler durchweg reich an den glücklichsten Wörtern des Witzes und voll von Empfindungen der Liebe gegenüber den Tieren ist, auch die Vermenschlichung ihrer Sprache sich nicht entgehen läßt. Da ruft die Wachtel: „Hüte dich, hüte dich!“ da schreien die Frösche, als sie den König Bloch als Bloch erkennen: „Quab, Quab, Quab (Boese)! bei solchem König ist kein Rat!“ und das hungrende Späglein im Pfarrgarten ruft emsig: „Cyriac, Cyriac!“ aber umsonst; der Pfarrer Cyriacus ist in Gedanken vertieft.

Hauptsächlich sind es die Vögel, denen der Mensch sein menschliches Denken und Reden zuschiebt; seltener die Vierfüßler und nur ausnahmsweise leblose Dinge, welche letzteren aber stets einen rhythmischen Klang haben müssen. So bedeutet man, um nur ein Beispiel zu geben, den Stoß und Streich des Hobels auf das Wort des Schreinergefellen: „Käs und Brot, das mag ich nicht: Wurst, Wurst!“

Der Grund für die Bevorzugung der Vögel bei der Umkehrung der Tier Sprache in Menschenrede ist der uralte Glaube an eine Vogelsprache, welche nur wenigen Weisen und Beglückten verständlich ist. So haben die Vertauschungen der Vogelstimmen gegen ähnlich klingende Laute der Menschenrede ursprünglich die Bedeutung von Uebersetzungen dessen gehabt, was der Vogel bei seinem „Latein“ sich denke und empfinde. Und diese Dolmetschungen laufen durchaus nicht immer auf bloßen Spaß hinaus; es wird das Latein der Vögel sogar in das der Kirche verwandelt. So kräht der Hahn auf einem alten Holzschnittbilde von des Heilandes Geburt: Christus natus est; das Kind fragt: Ubi? und das Lamm antwortet: Bethlehem. Bekannt ist das Cras, eras des Raben als Warnung gegen die leichtlebige Thorheit, welche alles auf den morgigen Tag verschiebt, sowie das alte Lied vom Wachtelschlag mit den Schlagworten: „Lobet Gott, lobet Gott, guten Tag!“ u. s. w. und das Schwalbenlied: „Wenn ich wegzieh“, wenn ich wegzieh“, sind Risten und Rasten voll: wenn ich wiederkomm, wenn ich wiederkomm, ist alles verzehrt!“

Außer dieser Art von Nachahmung der tierischen Sprache gibt es noch zwei andere Versahrungsweisen, von denen sich die bisher behandelte durch größere Treue unterscheidet. Entweder läßt der nachahmende Mensch die Tiere sprechen, und zwar so, daß nur ein Naturlaut ohne untergelegten Begriff zustande

kommt oder er spricht von den Tieren, so daß nur eine nebenzu begleitende Andeutung aus dem, was er sagt, hervorflingt. Als Beispiel für die erstere Art diene das Aristophanische Brekekekx koax koax der Frösche, für letztere der Vers Voibs: Quamvis sunt sub aqua, sub aqua maledicere tentant. Daß diese Malerei mit Lauten weit von der vollstimmlichen Umdeutung abführen und in die geschiefteste Kunstlei ausarten kann, zeigt uns besonders die Nürnberger Dichterschule der Begnügtschäfer. Sie überboten an Klängen noch die Natur, und Johann Klatz mochte sich rühmen: „Der kette Lachengeß klatzt krafft und quakkt; des Krüppels Krüffenstöff krotkt, grakfelt, humpt und zakt; des Guckfuss Guckten trotz dem Frosch und auch der Kräfte: Was knifft und knakkt noch mehr? Kurz, hier mein Reingeflitte.“

Wenden wir uns nun zunächst zu der rein objektiven Art der Nachahmung, die der Stimme der Tiere nur soviel Artikulierung verleiht, daß sie aufzuschreiben ist, aber nicht überseht wird, wie jenes Koax der Frösche.

Aristophanes gibt überhaupt die Stimme der Vögel als torotorotorotorototinx, als tiotiotiotototinx wieder. Insbesondere ruft die Drossel Zir zir, die Ente Quak, quak, die Gule Uhu oder Schuhu, der Fink Pink pink, die Gans Giggak oder Da, da, der Hahn Kikeriki, die Henne Gatgak oder Tuktuk, der Kranich Kuru, der Kiebitz Kimitz, der Ruckuck läßt seinen Namen erschallen, die Lerche trillert Tirieli, die Nachtigall Zudüt zidüt (bei Walter von der Vogelweide Tandaradei); der Hase schreit Krapp frapp, der Sperling Tschilp tschilp, die Taube ruft im Märchen Nuckediguck, die Wachtel Wack bi wack, der Wiedehopf Huppuppupp, der Esel Ja, der Hund Wau wau, die Kage Mau, miau, das Kind Buh oder Ruh, das Schaf Beh oder Meh, das Schwein Quack, die Ziege Meck meck, die Fliege und der Käser Summ summ und Brumm brumm.

Während jene Wortspiele eines Doid und Klatz nur Sache einzelner sind und höchstens ästhetische oder literarische Beachtung verdienen, stehen die objektiven Nachahmungen gleich dem, dessen Abbild sie sind, ein für allemal fest und haben die erheblichste Bedeutung für die Geschichte der Sprache. Zwar sind sie gleichsam nur Interjektionen, keine Verba, keine Wurzeln, denen eine Fähigkeit zu noch weiterer Entwicklung in sonstiger Art der Wurzeln innewohnte, und doch können aus ihnen Verba hervorwachsen, können sie sich zu Hauptwörtern gestalten, ja eine Behandlung der Laute erfahren, als ob sie selbst Wurzeln wären.

So geben jene einfachsten Nachahmungen der Tierstimmen Namen der Tiere, also Hauptwörter her, indem man sie einfach deklinabel macht. Als Beispiel diene das griechische bas, lateinisch bos, byas und grus, das deutsche Rimitt (hochdeutsch Kiebitz), das altdeutsche Sparo (Sperling), Schnarre (Drossel), Sprah oder Star, altdeutsch zis (Zeisig).

Selten jedoch stößt das Tier einzelne Laute aus; meist folgen sich gleichartig deren mehrere; auch dem schließt

sich die menschliche Sprache bei der Bildung von Benennungen an; Beispiele aus dem Lateinischen sind *turtur*, *upupa*, aus dem Deutschen *Uhu*, *Ruduck* und das bloß der Kindersprache angehörige *Baumau*.

In einer Anzahl von Fällen werden auch Ableitungsmittel gebraucht, indem man dem Laute des Thieres, damit daraus sein Name erwachse, Konsonanten oder ganze Silben anhängt. Hierher gehört das Lateinische *ovculus* für den *Ruduck*, *fringuilla*, *starnus*, sowie das Deutsche *Hummel*, *Kranich*, *Schnarz*. Endlich wird der Naturlaut mit dem eigentlichen Namen des Thieres zusammenge setzt. Die Kindersprache nennt also den Hund *Baumauhund*, den Hahn *Ritterhahn*, die Kuh *Muhkuh*, das Huhn *Tuckhühchen*, das Pferd *Hüpferr*.

Viel größer als die Zahl der so entstandenen Substantiva ist diejenige der aus dem Naturlaut gebildeten Verba. Wir beschränken uns bei der Musterung derselben auf den deutschen Wortschatz, obgleich besonders die klassischen Sprachen nicht selten zur Vergleichung einladen*).

Was zunächst die Vögel anbetrifft, so balzen *Virt-* und *Auerhähne*, während die *Drosseln* *schnarren* und die *Eistern* *gaacken* oder *schättern*. Die *Enten* *quacken*, die *Gänse* *schnattern*, der *Hahn* *singt* oder *kräht*, der *Puter* *kolpert*, die *Henne* *gluckt* oder *gackelt* und die *Küchlein* *piepen*. Der *Fink* *pinkt*, die *Lerche* *trillert*, die *Schwalbe* *zwitschert*, der *Sperling* *zirpt*. *Rabe* und *Krähe* *krächzen*, der *Storch* *klappert*, die *Taube* *gurr*.

Von *Wieselkörn* *brummt* der *Bär*, während der *Fuchs* *bellt*. Der *Hirsch* *roehrt*, *trenst*, *klagt*, *schreht* oder *schreit*, der *Hund* *bellt*, *belfert*, *kläfft*, *knurrt* und *winfelt*, die *Katze* *miaut*, *schnurrt* und *pfaucht*. Der *Löwe* *brüllt*, der *Wolf* *heult*. Das *Pferd* *wiehet*, das *Kind* *brüllt*, das *Schaf* *blökt* oder *blärrt*, das *Schwein* *grunzt* oder *quinkt*, der *Wildebe* *schreckt*, die *Ziege* *medert*. Die *Maus* *pfeift*, die *Ratte* *wickt*, das *Wiesel* *bläfft*.

Um noch einige andere Tiere zu nennen, so *summt* die *Biene*, wie die *Fliege*, der *Frosch* *quakt*, die *Grille* und *Heuschrecke* *zirpt*, die *Mücke* *furrt*, die *Schlange* *jisch*, die *Wespe* endlich *sumst* und die *Hummel* *brummt*.

In diesem Verzeichnis ist der Reichtum unserer Sprache an derartigen Ausdrücken nur angedeutet worden, da nur neuhochdeutscher Bestand, und dieser auch nur in beschränktem Maße, nicht aber der Reichtum der Dialekte berücksichtigt werden konnte. Von ganz vereinzelt Ausnahmen, in denen der Name des Thieres zu Grunde liegt, wie in dem alten *Gouchen* von *Gouch* (*Ruduck*), und von sehr wenigen Bezeichnungen allgemeiner Art, wie *Singen* und *Schreien*,

abgesehen, haben alle jene Zeitwörter *onomatopoeischen* Sinn, d. h. beruhen in letzter Linie auf dem tierischen Laute, gleichviel ob der Mensch diesen unmittelbar und bloß für den einzelnen Fall erfäht, wie es z. B. bei *Brüllen* mag geschehen sein, oder ob das Zeitwort auf eine selbständige Interjektion sich begründet, wie *miauen*, *quieken*, *zirpen*, *brummen*, *summen*, die sich offenbar aus dem Tierlauten *miau*, *quiak*, *zirp*, *brumm* und *summ* entwickelt haben.

Intensiver tritt das sprachbildende Element in den durch einzelne Buchstaben vermittelten Ableitungen auf, z. B. in *zwitschern*, *wiehern*, *belfern*, *gackern*, wo der Buchstabe *r* gebraucht ist. Nach Analogie von *Duzen* (*du sagen*) ist *gackzen*, *ruckzen*, *quieckzen*, *gluckzen*, *krächzen*, die freilich ihr *z* meist in *s* verwandelt haben, gebildet. Auch durch *Rehl*laute wird die Bildung der Verba aus den Interjektionen vermittelt; Beispiele sind *blöken*, *muhen*, *medern*.

Im Grunde genommen müßten die hier besprochenen Ausdrücke, wenigstens was ihre eigentliche Substanz, also den Tierlaut, von dem die Ableitung ausgeht, anbetrifft, in allen Sprachen gleich lauten; namentlich dürften sie von den Veränderungen, welche von Zeit zu Zeit die Sprachlaute treffen, nicht berührt worden sein. Denn wie die Interjektionen der Römer, mit der sie einer vorübergehenden Empfindung Ausdruck gaben, wie ihr *ah*, *hui* und *si*, ihr *hem*, *eia* und *vaa* mit unseren Empfindungslauten übereinstimmen, so bellte der römische Hund wie der unsrige, so ließen zu *Armins* Zeit der *Fink* und *Sperling* dasselbe eintönige Lied erschallen wie ihre Nachkommen unserer Tage. Selbst durch Zähmung wird sich die Stimme der betreffenden Tiere nicht wesentlich geändert haben. In der That stellt es sich als Regel heraus, daß der Deutsche den Laut nun dieses, nun jenes Thieres gerade ebenso aufgefaßt hat, wie der Römer und Grieche oder sein eigner Vorfahr vor tausend Jahren.

So entspricht unserem *muhen* das lateinische *murire*, unserem *brüllen* das griechische *bruchasthai*, unserem *blöken* (*bläcken*) das griechische *blächasthai*.

Aber auch hier gilt das Sprichwort „Keine Regel ohne Ausnahme“. Die Hauptwörter, welche ein Tier nach seiner Stimme, wie *Kiebitz*, *Ruduck*, sowie Zeitwörter, welche das Sprechen des Thieres bezeichnen, sind Wörter so gut wie alle andern, sie werden abgewandelt gleich allen übrigen: das zieht sie oft genug in den naturgesetzmäßigen Verlauf hinein, dem die Begriffswörter folgen. So sehen wir schon in der unmittelbaren Nachahmung der Tierstimmen einen Wechsel von Laut und Ablaut, der diesen Stimmen selbst fremd ist — wie *Bürger* in seiner *Ballade* die *Hunde* *klaffen* und *klaffen* läßt; — drum darf es auch nicht befremden, daß die Sprache der Tiere, nachdem der Mensch sie einmal in den Bereich der seinigen versetzt hat, auch die Wandlungen der lehrten teilt, was die Genauigkeit der Nachahmung freilich mehr und mehr schädigen muß. So gaben die Griechen der Wirklichkeit entsprechend dem

*) Näheres findet man, besonders über die klassischen Sprachen in einer afamischen Abhandlung des verstorbenen Basler Germanisten W. Wadernagel, welche der vorliegenden Arbeit als Fundgrube gedient hat und den Titel führt *Voces variae animantium*. Siehe namentlich S. 23 ff.

Schafe die Stimme hü und bildeten davon das Zeitwort blächasthai; bei den Römern trat aber hier wie überall an Stelle des ä ein langes a: sie sprachen also balare, ähnlich wie im Althochdeutschen plāzan, dessen naturwidriges ā an Stelle des gotischen æ getreten ist. Noch zahlreicher sind die infolge der Lautverschiebung eingetretenen Verschiedenheiten der jetzigen Sprache von der früheren und damit von derjenigen der Tiere. Im allgemeinen entziehen sich zwar die Konsonanten in den hierher gehörigen Wörtern der Verschiebung oder richten sich doch nicht streng nach deren Gesehen, indem die Stimme des Tieres nur milder oder rauer artifiziert wird. So sagten die Römer cuculus, die Deutschen des Mittelalters gugug oder gouch; vollständige Uebereinstimmung aber zeigen blächasthai und blāfen, pipire und piepen. Nicht selten jedoch sind auch die Fälle, in denen durch wirkliche Verschiebung der Laute die Ähnlichkeit durch-

aus verkümmert ist. So ist es unserem Fink ergangen. Die Vögel vom Geschlechte der Finken rufen pink, und das wird in der Vorzeit, als dem Hauptfänger desselben der Name gegeben wurde, zu pinka weiter gebildet worden sein, wie noch heute die Jäger den Lockvogel auf dem Herbe „Pinker“ nennen. Das schon althochdeutsche Fink zerstört aber die Ähnlichkeit der Nachahmung fast vollständig. Dasselbe ist in Gouch, dem mittelhochdeutschen Namen des Kuckucks der Fall. Hiermit hat der Uebergang von der Tierprache zur Menschenrede, die Verwandlung einer onomatopoetischen Lautnachahmung in ein Begriffswort, welches der Klangmalerei vollständig entraten kann, ihr Endziel erreicht. An die Stelle des Lautwandels tritt nunmehr die Begriffsentwicklung, wie uns das zur Bezeichnung eines thörichten Menschen fortgeschrittene neuhochdeutsche Wort Gouch deutlich zeigt. —

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Zouber's Theorie der elektrischen Maschinen. In einer der Pariser Academie der Wissenschaften kürzlich überreichten Note erörtert Zouber eine neue Theorie der magnetischen Maschinen, durch welche er den in der Arbeit dieser Maschinen erfahrungsmäßigen Verlust bestimmen will, welcher sich neben dem nach Joules Gesetz von der Wärmeentwicklung im Stromkreise herrührenden Verluste noch bemerkbar macht. Man hat diesen Extraverlust verschiedenen Ursachen zugeschrieben, aber man hat — wie Zouber meint — die wichtigste Ursache vergessen. Bezüglich dessen sagt er folgendes: „Alle Gleichstrommaschinen bestehen aus einer gewissen Anzahl von Elementen, wie die Drahtlitten des Grammeringes, welche in dem Falle, wo die Maschine als Sekundärmaschine (Receptrix) arbeitet, aus einer Stellung, wo die Potentialenergie einen Maximalwert W_0 hat, in eine diametral entgegengesetzte Stellung übergehen, wo der Minimalwert stattfindet. Die Differenz $W_0 - W_1$ repräsentiert die von dem Ringkerne beim Uebergange aus der einen Stellung in die andere geleistete Arbeit. Damit diese Bewegung fortbauern kann, ist es nötig, daß in diesem Moment der Strom im Ringkerne umgekehrt wird, d. h. die elektrische Energie, welche er besitzt, muß als reiner Verlust zerstört und ihm die ursprüngliche Energie W_0 wieder vollständig mitgeteilt werden. Sieht man von der Widerstandsarbeit ab, so ist daher der Wirkungsgrad

$$\frac{W_0 - W_1}{W_0}.$$

Es ist leicht die untere Grenze der Energie zu bestimmen, welche bei jeder halben Umdrehung geopfert werden muß und welche zum Teil wenigstens in der Form von Funken austritt. Bezeichnet man durch J_1 die Stromstärke im Moment, wo man den Strom im Ringkerne aufhebt, und durch l den Koeffizienten der Selbstinduktion der Drahtlitten dieses Ringes, so hat dieser Verlust den Wert $\frac{1}{2} J_1^2 l$. Besteht nun der Ring aus p Drahtlitten und macht derselbe in der Sekunde u Umdrehungen, so ist der Verlust in jeder Zeiteinheit ein Minimum $u p \frac{1}{2} J_1^2$ oder $n l \frac{1}{2} J_1^2$, wenn

man mit l den Koeffizienten der Selbstinduktion des ganzen Ringes bezeichnet.

Man weiß aus Erfahrung, daß in der Sekundärmaschine die Veränderung im Sinne des Stromes stattfinden muß, bevor die Drahtlitten die Pollinie durchlaufen hat. Die Stellung des Kommutators oder der Bürsten ist analytisch durch die Bedingung bestimmt, daß die elektromagnetische Arbeit $W_0 - W_1$ ein Maximum sei. Analoge Betrachtungen lassen sich auch bezüglich der Primärmaschine anstellen.

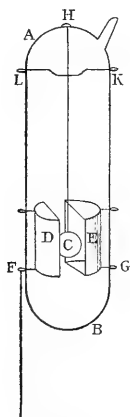
Alle in die Gleichungen eintretenden Koeffizienten lassen sich direkt bestimmen. Der Nachweis der Richtigkeit dieser Theorie läßt sich daher verhältnismäßig leicht führen. Schw.

Ueber den Einfluß des Vakuums auf Elektricität berichtet A. M. Worthington in „La Nature“. Nach der Theorie von Edison ist ein vollkommenes Vakuum ein vollkommener Leiter für Elektricität, da aber eine Entladung durch ein solches Vakuum zwischen zwei Elektroden infolge einer an der Oberfläche der Elektroden auftretenden elektromotorischen Kraft verhindert wird, so kann man ein solches Vakuum als Schutz für den davon umgebenen Körper gegen elektrischen Einfluß betrachten.

Zum Nachweis, daß ein Vakuum, welches dem Durchgange des elektrischen Stromes einen bedeutenden Widerstand entgegensetzt, doch die Induktionswirkung hindurchgehen läßt, hat der Berichterstatter den beistehend abgebildeten Apparat konstruiert.

A B ist ein an beiden Enden zugeschmolzenes Glasrohr von 15 cm Länge; C ist eine leichte hohle Platinfugel von 1 cm Durchmesser, welche an einem feinen Platindrahte vom oberen Ende des Rohres zwischen die beiden Hälfen D und E einer cylindrischen Platinhülse herabhängt. Diese beiden Halbcylinder sind voneinander isoliert und mit Platindrähten in das Glasrohr eingeschmolzen. Es ist nötig, zu erwähnen, daß das obere Ende H, woran die Kugel hängt, nur etwa 7 mm über die innere Fläche des Rohres emporsteht. Die beiden hohlen Platinhalbcylinder stehen so nahe zusammen, daß die Kugel zwischen ihnen nicht heraus kann und vor der Berührung mit dem Glase gesichert ist. Das Rohr wurde so weit luftleer gemacht, daß ein Strom, der in der Luft einen 12 cm langen

Funken ergab, nicht mehr zwischen den beiden, nur um etwa 5 mm voneinander abstehenden Drähten L K hindurchging. Von F hing ein etwa 30 cm langer Draht herunter, dessen unteres Ende mit einem elektrifizierten Körper in Berührung gebracht wurde. Bei dieser Berührung wurde die Kugel sofort von D angezogen und wenn zwischen dem



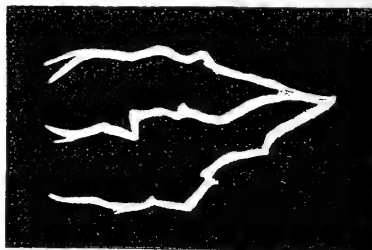
Vakuum.

elektrifizierten Körper und dem Drahte eine Entladung stattfand, so war die Anziehung der Kugel sehr heftig und man bemerkte einen kleinen Funken, wenn der die Kugel haltende Draht mit D in Berührung kam. Hierauf wurde die Kugel von der ähnlich geladenen Büchse abgestoßen.

Hieraus ist ersichtlich, daß die Erscheinung der elektrischen Induktion in einem Vakuum stattfindet, welches eine Entladung nicht hindurchgehen läßt und daß die im Vakuum hängende Kugel ebensovienig vor dem Einflusse der Elektricität geschützt ist, als wenn dieselbe von einem Leiter umgeben wäre. Schw.

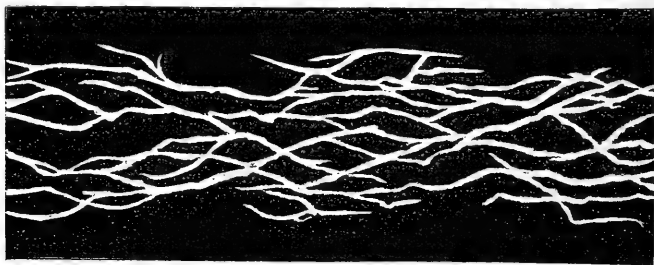
Ein interessantes Gewitter. Der 13. Juli 1883 zeichnete sich in Schlesien durch große Hitze vor den übrigen

man bei der hereinbrechenden Dunkelheit die Blitze wahrnehmen. Gegen 8 Uhr begann das eigentliche Gewitter über hiesiger (Landeshuter) Gegend. Ein unaufhörliches Jucken am ganzen Himmel mit zuweilen höchst empörten Donnern übte nun seine unheimliche Herrschaft aus. Bald aber konnte man die Eigentümlichkeit des Gewitters bemerken, daß keiner der überaus zahlreichen Blitze zur Erde fuhr, ja nicht einmal alle einen Donner verursachten. Es war, wie es nicht selten beobachtet wird, ein Ueberströmen der Elektricität von Wolke zu Wolke. Mehrere Wolkencentren waren vorhanden — wahrscheinlich mit starken



Eigentliche Blitzform; beobachtet zu Landeshut i. Schl. am 13. Juli 1883.

Elektricitätsdifferenzen —, es mußten also auch mehrere Entladungs- und Ladungscentren entstehen oder heraufziehen. Das geschah nun auch bald: es blitzte unaufhörlich an allen Seiten, nur aber in den Wolken, unter ungeheurer heftigem und aufgebrachtem Donnern. War aber an einem Punkte eine Sättigung entstanden, so entlud sich der überfüllte Wolkenconductor durch einen impotanten Funken. Einer dieser Blitze entfaltete vor meinen Blicken seine ganze Pracht. Fast im Zenith sich lösend, fuhr er als eine riesenhafte, nur sehr wenig gebogene und gezackte Schlange, mit dem unteren Ende sich besenartig aufstülpend, vor mir in die Erde. Seine Höhe betrug nach darauf gegründeter Berechnung 1500 m. Höchst eigenartig waren aber die Ueberströmungen, welche jedoch meistens wegen der unteren gleichmäßig dicken Regenwolkenschicht nicht klar hervortraten. Zuweilen aber geschah letzteres mit vorzüglichster Schärfe. Zwei- und mehrarmige Funken und Büschel, ja mitunter sogar das halbe Firmament in gleicher



Eigentliche Blitzform; beobachtet zu Landeshut i. Schl. am 13. Juli 1883.

Tagen besonders aus, und die Folge davon war ein heftiges Gewitter. Um 6 Uhr abends begannen sich komisch aussehende Wolken zu verschiedenen Centren zusammenzuziehen, und zeitweilig hörte man kurzes sonderbares Donnern, welches dem Bellen eines bösen Hundes glich. Das Rollen wurde zahlreicher und heftiger, und bald konnte

Höhe über dem Horizont umspannende Funkenneue und Funkenverzweigungen tauchten auf, oft mehrfach kurz hintereinander. Als das Gewitter die hiesige Gegend etwa um 10 Uhr abends passierte hatte, konnte man in ihm von ferne sehr zahlreiche aber konstante Blitz- oder Elektricitätscentren wahrnehmen, welche immer wechselnd aufleuchteten.

Das Wetter, welches zeitweise von strömendem Regen begleitet war, so daß in hiesiger Gegend Hochwasser auftraten, nahm, wie die meisten vorhergehenden vorjährigen Gewitter, seinen Kurs von West nach Ost und besaß eine auffallend breite Front. Es wiederholte sich am nächsten Tage, den 14. Juli, in genau derselben Weise und Zeit, forderte auch viele Opfer an Ernte, Hab und Gut und Menschenleben. — Bei der Beobachtung aus der Ferne mußte man unwillkürlich an das Wetterleuchten denken. Die neuerdings ausgesprochene Ansicht, daß das Wetterleuchten der Reflex von Mitten an Wolkenbüscheln sei, welcher von einem transhorizontalen Gewitter herühre, scheint durchaus berechtigt; ebenso berechtigt erscheint mir aber auch jene Ansicht zu sein, welche das Wetterleuchten aus der Transmission der Electricität bei überladenen und ungeladenen Wolken resultirt. St.

Ueber die Sichtbarkeit seiner Linien. In einer der letzten Sitzungen der Bostoner naturwissenschaftlichen Gesellschaft machte Professor W. A. Rogers einige interessante Mittheilungen über seine Linienirung. Er teilte unter anderem mit, daß er seine Linienbänder hergestellt habe, die man nicht mit dem Mikroskop wahrnehmen könne, obgleich sie der Entfernung der einzelnen Linien nach durch die Vergrößerungskraft des Mikroskops sich noch hätten auflösen lassen müssen. Dennoch habe er sich vom Vorhandensein der Linien überzeugt. Der Druck des Diamants, mit welchem die Linien in das Glas eingeschnitten wurden, war genügend, um einen Schnitt hervorzubringen; bei der Bewegung über die Glasfläche ließ der Diamant den eigentlichen fängenden Ton hören, welcher stets sein Eingreifen in das Glas kundgibt, und endlich wurden die Linien sichtbar, wenn man die Glasfläche mit fein gepulvertem Graphit einrieb. Gehen die Linien jedoch über eine gewisse Grenze der Feinheit hinaus (Rogers gibt an, daß diese Grenze bei einer Linienbreite von $\frac{1}{100,000}$ bis $\frac{1}{100,000}$ Zoll engl. liege), so hält es schwer, dieselben genügend mit Graphit auszufüllen.

Sehr überraschend ist die von Rogers gemachte Entdeckung, daß es möglich ist, mit dem unbewaffneten Auge Linien zu erkennen, welche man durch das Mikroskop nicht sehen kann, und ferner, daß es sogar möglich ist, mit dem bloßen Auge Fehler in der Linienirung zu entdecken, welche das Mikroskop nicht mehr erkennen läßt. So zeigte Rogers einen Glasstab vor, auf welchem man mit bloßem Auge die Linienirung erkennen konnte; ebenso konnte man dieselbe noch deutlicher durch ein Mikroskop von geringer Vergrößerungskraft bemerken. Benutzte man aber ein Mikroskop von hoher Vergrößerungskraft, so waren die Linien nicht mehr sichtbar. Rogers glaubt die Ursache dieses Verfalls des Mikroskops in dem Umstande zu finden, daß das Objectiv die Linien nicht mehr unter dem gehörigen Einfallswinkel zu beleuchten vermag, und meint, daß der Einfallswinkel des Lichtes bei mikroskopischen Beobachtungen besonders genau zu beachten sei. Schw.

Trouvé's modifiziertes Chromsäureelement. Die Vorzüge der jetzigen Chromsäureelemente bestehen bekanntlich darin, daß dieselben keine schädlichen Dämpfe entwickeln, nur mit einer Flüssigkeit versehen sind und eine hohe elektromotorische Kraft besitzen; leider aber sind dieselben nicht genügend konstant. Trouvé hat diesen letzteren Uebelstand durch eine künstliche Uebersättigung der chromsauren Salzlösung beseitigt und dadurch ein Element hergestellt, das, zu Batterien vereinigt, einen sehr brauchbaren Elektromotor für Glühlampen abgibt. Zu dem Zwecke bereitet Trouvé die Flüssigkeit in der folgenden Weise: Er gießt auf 150 g gepulvertes doppeltchromsaures Kali 1 Liter Wasser und fügt unter Umschütteln tropfenweise 450 g Schwefelsäure hinzu. Die Flüssigkeit erwärmt sich hierbei etwas und das Salz löst sich vollständig auf. Die so hergestellte Lösung bleibt klar und scheidet bei der Abkühlung keine Kristalle von doppeltchromsaurem Kali aus, ferner aber bilden sich darin während des Betriebes der Elemente keine Chromalaunkrystalle. Durch die so erreichte Uebersättigung der elektrolytischen Flüssigkeit wird die Bat-

terie merkwürdig konstant. Die Ursache davon ist wahrscheinlich darin zu suchen, daß sich keine Chromkrystalle auf der Kohle absetzen. Jedes Element besteht aus einer amalgamirten Zinkplatte und zwei Kohlenplatten, welche letztere am oberen Teile verknüpft sind, um ihren Widerstand daselbst zu vermindern und sie haltbarer zu machen. Jede Batterie besteht aus sechs in einem Kasten vereinigten Elementen und ist die Einrichtung so getroffen, daß man die Elektroden beliebig heben und senken kann, um die Krafterzeugung der Batterie zu regulieren. Mit zwölf Elementen konnten zehn Glühlampen fünf Stunden lang in Betrieb erhalten werden; ein anderes Mal unterhielt Trouvé zwanzig solche Lampen von je zehn Kerzenstärke zwei Stunden lang glühend. Die elektromotorische Kraft des Elements beträgt mit frischer Lösung zwei Volts und die Stromstärke ist bei Beginn mit kurzem Schluß gleich 118 Amperes, der innere Widerstand gleich 0,07 Ohms. Vier Batterien zusammen produzierten zwei Stunden lang eine Arbeit von 14 Meterkilogramm, ohne eine Abnahme in der Stärke zu zeigen. Schw.

Astronomie.

Die Dauer der Sichtbarkeit von Meteoriten erörtert A. Guillemin in „La Nature“ Nr. 548. Aus dem Altertum sind uns von verschiedenen Schriftstellern gewiß durch: aus ins Reich der Fabel gehörige Berichte über lange Sichtbarkeit von Meteoriten überliefert; so soll nach der von Plutarch wiedergegebenen Erzählung des Damachus einmal 70 Tage hintereinander eine feurige Wolke sternschnuppenähnliche Funken entsendet, sich dann endlich gesenkt und dabei noch den berüchtigten Stein von Megalos-Botamos auf die Erde herabgeworfen haben, der zu den ältesten Meteoriten gehört, deren in der Geschichte Erwähnung geschieht. Von der langen Reihe von Meteoriten, welche Arago im 4. Bande seiner Astronomie populäire zusammengestellt hat und die sich über die Zeit von 91 v. Chr. bis 1853 n. Chr. erstreckt, hat nur eins, das vom 5. Mai 1819, eine bedeutende Sichtbarkeitsdauer, nämlich von etwa fünf Minuten gehabt. Auch das in Leipzig am 19. Juli 1866 beobachtete Meteor, von dem Arago nur das Datum angibt, soll nach Hallé's Bericht mehrere Minuten hindurch sichtbar gewesen sein. In den Schlußbemerkungen zu den Berichten, welchen Biot über einen am 26. April 1803 gezeichneten starken Steinfall gibt, wird eine Wolke erwähnt, von der 5–6 Minuten Steine, endlich eine mehrere Augenblicke sichtbare Feuerkugel auf die Erde entfiel; sein soll; jedoch wurden gegen die Annahme, daß diese Erscheinung wirklich so lange gedauert, schon von Biot selbst Zweifel geäußert. Wenden wir uns jetzt zu den aus neuerer Zeit vorliegenden Nachrichten über Meteorfälle. Bekanntlich besteht in England eine Kommission, welche sich speciell mit dem Studium dieser Erscheinungen befaßt und aus den Astronomen Glaisier, Forbes, Fright und M. S. Berghel zusammensetzt; die von derselben redigierten Berichte enthalten in einer Spalte des Katalogs der Meteorfälle auch Angaben über die Dauer der eventuellen Sichtbarkeit. Von 505 Steinfällen sind danach 218 sichtbar gewesen, davon

117	während 0 bis 1 Sekunde,
63	" 1 " 2 "
48	" 2 " 3 "
23	" 3 " 5 "
19	" 5 " 6 "
22	" 6 " 15 "
1	" — " 20 "
3	" — " 60 "
1	" — " 80 "
1	" — " 4 Minuten;

also von 298 sichtbar gewesen Meteoriten haben sich nur sechs länger als $\frac{1}{4}$ Minute gezeigt; dabei aber bezeichnet der Katalog die letzten drei Beobachtungen noch als zweifelhaft.

Im 3. Bande des „Kosmos“ berichtet M. v. Humboldt, daß der Admiral Krusenstern und seine Be-

gleiter auf ihrer Reise um die Welt einmal eine Stunde lang den Schweif eines Meteors, allerdings nicht das Meteor selbst, am Himmel beobachtet hätten; dasselbe ist bei dem Meteor vom 10. Februar 1875 der Fall gewesen, welches zu gleicher Zeit in Paris, Saint-Amand und Aiguillon beobachtet wurde, und dessen Schweif 20 1/4 Minuten und 25 Minuten, je nach dem Beobachtungsort, sichtbar blieb. Am 26. December 1877 nachts beobachtete man in einem großen Theile von Nordeuropa eine lange sichtbare leuchtende Wölfe; in Kilkenny in Irland sah Huzham dieselbe als eine Feuerkugel, welche etwa eine Stunde am Himmel stand, dann zerplatzte und nach allen Seiten Flammen entsandte. Vielleicht, ja wahrscheinlich ist der leuchtende Schein der Wolke auf ein Nordlicht zurückzuführen; die Feuerkugel jedoch, welche Huzham beobachtete, wird wohl ein Meteor gewesen sein; übrigens treten nicht selten Nordlichterscheinungen zu gleicher Zeit mit Meteorfällen auf. Bemerkenswert ist dann endlich eine Beobachtung, welche Coggia in Marseille am 1. Aug. 1871 abends gemacht hat; derselbe sah zur erwähnten Zeit ein Meteor von etwa 15 Minuten Durchmesser, das allmählich abnahm, am Himmel in der Nähe von Θ und γ Ophiuchus auftreten, und nachdem es sich etwa 20 Minuten in vertheilten Richtungen bewegt hatte, etwas nördlich von Θ des südlichen Fisches verschwinden. Gewiß wird eine genaue Zusammenstellung der in den wissenschaftlichen Berichten der Jetztzeit wie der Vergangenheit zerstreuten Beobachtungen noch für manche Meteoere eine längere Sichtbarkeitsdauer geben; soll man denselben jedoch wirklichen Wert für die Entscheidung der Frage nach der Möglichkeit einer so langen Sichtbarkeit, wie sie z. B. die Beobachtung Coggias festgesetzt hat, beilegen können, so müssen diese Beobachtungen auch wirklich genau sein, und das ist leider bei den wenigsten der Fall. Diese Erscheinungen überraschen die Augensaugen jumeist immer und machen daher die Beobachtung der Sichtbarkeitsdauer ungenau, und zwar dies um so mehr, je stärker die Lichtfülle des Meteors ist. Es liegt darin für alle, welche solche Erscheinungen beobachten, eine Anforderung, mit äußerster Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit die Resultate ihrer Beobachtungen zu prüfen, ehe sie dieselben bekannt machen.

C h e m i e.

A. Müntz, Quantitative Bestimmung des Schwefelkohlenstoffs in den Sulfocarbonaten. (Comptes rendus. Ac. Sc. Bd. 96, S. 1420.) Eine einfache und doch hinlänglich genaue Resultate liefernde Methode zur Bestimmung des Schwefelkohlenstoffs in Sulfocarbonaten ist derselbe von Wert, weil derselbe im Kaliumsulfoarbonat zur Desinfektion der von der Phylogera befallenen Weinberge dient. Müntz stützt sich bei seinem Verfahren auf die Löslichkeit des Schwefelkohlenstoffs in Petroleum, dessen Volumen proportional der gelösten Menge zunimmt. In einen Kolben thut man 30 ccm des zu untersuchenden Sulfocarbonats und setzt dieselbe 100 ccm Wasser und 100 ccm einer gesättigten Schwefelzinnlösung zu. Durch den Kaufschupfpropf, mit welchem der Kolben verschlossen ist, geht eine lang ausgezogene Glasröhre, deren oberes Ende mit einem Kälber in Verbindung steht, während ihr unteres in ein gut zur Hälfte mit gewöhnlichem Petroleum gefülltes Eudiometerrohr taucht. Man erwärmt nun vorsichtig, zunächst mit Anwendung des Kälbers, dann stärker, ohne denselben, bis etwa 10—12 ccm Wasser überdestilliert sind und den von ihnen mitgenommenen Schwefelkohlenstoff an das Petroleum abgegeben haben. Die Wasserdrift fest sich scharf von dem Petroleum ab, und aus dem Volumen des Petroleums vor, bezw. nach dem Versuch kann man den Procentgehalt des untersuchten Sulfocarbonats nach folgendem Schema leicht berechnen:

Volum des Petroleums vor dem Versuch	31,1 ccm
Gesamtvol. d. Flüssigkeit nach dem Versuch	49,6
Volum des Wassers	13,8
Volum d. Petrol. u. d. Schwefelkohlenstoffs	35,8
Volum des Schwefelkohlenstoffs	4,7

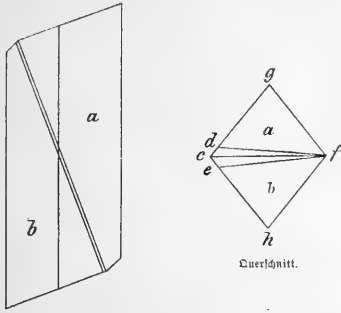
Konstante Korrektur (für den an der ausgezogenen Röhre haften gebliebenen Schwefelkohlenstoff)	4,7
	0,2
Volum des Schwefelkohlenstoffs	= 4,9 oder
das spec. Gew. des in den Handel gebrachten Kaliumsulfoarbonats = 1,4 gesetzt	14,8 %.

Mineralogie. Geologie. Paläontologie.

Perlenkürze des paläolithischen Menschen. Wenn man die Gegenstände betrachtet, welche in Höhlen der paläolithischen Zeit gefunden sind und als Stützen der Ansicht dienen, daß der Höhlenmenschen Hals- und Armbänder getragen hat, so wird man durch die oft außerordentliche Schönheit und Feinheit der Arbeit an denselben zu dem Gedanken geführt, daß auch die Menschen der dieser Zeit vorangehenden Periode, deren Reste in dem Diluvium der Fluviater enthalten sind, Eitelkeit genug gehabt haben mögen, um ihren Körper mit Perlen in ähnlicher Weise wie die Höhlenmenschen zu schmücken. Bereits Dr. Rigollot hat vor Jahren in seinem Mémoire sur des Instruments en Silex auf das bekannte foraminifere Fossil aus dem Kalk Coscinopora globularis D'Orb. hingewiesen, das zusammen mit paläolithischen Gegenständen im Diluvium der Flüsse gefunden wird und wahrscheinlich von paläolithischen Menschen zu Perlen benutzt wurde. Sir Charles Lyell sprach sich auch für Rigollots Ansicht aus, die dadurch gestützt wird, daß er oftmals kleine Mengen solcher Fossilien an einer Stelle fand, die nur des Fadens zu enthalten schienen, der sie einst zusammengehaften. J. Wyatt, welcher mehr als 200 Stück dieses Fossils untersucht hat, tritt ebenfalls dieser Meinung bei (Geologist, 1862); dabei verdient hervorgehoben zu werden, daß er an einzelnen Stücken, bei denen er Schnitte vornahm, Spuren einer Durchbohrung vor der Verfeinerung wahrzunehmen gemeint hat. Bei den Stücken, welche aus dem Kalk stammten, zeigte das Loch, welches durch das Fossil geht, natürlich keine künstliche Bohrung, sondern die Foraminiferenstruktur. Jetzt theilt in der „Nature“, 22. Nov. v. J., Worthington G. Smith mit, daß er in der Nähe von Kempton im Jahre 1880 in wenigen Tagen über zweihundert solcher Fossilienstücke gefunden habe, und zwar zusammen mit ungeschabten Werkzeugen und Waffen, sowie verrosteten vegetabilischen Resten. Er sieht in diesem Funde eine wesentliche Stütze für Rigollots Ansicht, da wohl kaum eine so große Menge von der Natur in ihrer Thätigkeit an einer Stelle zusammengetrieben sein kann. Außerdem zeigte die Oberfläche vieler dieser Stücke an jeder Dehnung Spuren, als ob dieselben durch die auf dem Faden folgenden abgerieben worden wären; bei einigen war das Loch sichtlich künstlich vergrößert; endlich fand sich in den Löchern eine schwarze Masse, welche durch die chemische Untersuchung als organische und zwar als tierische Substanz festgestellt worden ist, so daß man in ihr wohl die Reste des Fadens zu sehen hat, auf welchem diese Perlen von ihren Besitzern in jener längstvergangenen Zeit aneinander gereiht wurden.

Eine Reihe staurosopischer Beobachtungen sind neuerdings von S. Laspeyres gemacht worden und zwar unter Anwendung eines neuen Staurosopes. Die mit demselben angestellten sieben ausgedehnten Versuchsreihen zeigen, daß die mit älteren Apparaten auf einer großen Zahl von Mineralien beobachteten Anomalien bei Anwendung dieses neuen Staurosopes verschwinden. Die wichtigste Aenderung gegenüber den früheren Apparaten ist Verwendung des Zwillingssnitel von Schmidt und Hänsch in Berlin, dessen Beschreibung wir mit Laspeyres eigenen Worten geben. Von einem Nitzschen Prisma wird die obere Hälfte a, aus welcher der außerordentliche Lichtstrahl austritt, mittelst eines durch seinen Hauptchnitt c gegebenen Schnittes der Länge nach in zwei Stücke geteilt. Von der Hälfte csg entfernt man dann durch Abschleifen das keilförmige Stück cfd und von der Hälfte cfd den Keil

cfe. Nach dem Polieren der Schlitflächen dk und of werden die beiden Hälften mit diesen Flächen zusammengefügt, die innere und äußere Fläche poliert und schließlich mit dem halben Nitrol b unter Anwendung von Kanadabalsam zum Zwillingssnitrol verbunden. Die linke und rechte Hälfte des Stüdes a sind demnach zueinander in Zwillingstellung gebracht in Bezug auf eine Schlitfläche, welche wie der Hauptschnitt des Calcithomboeders in der Zone der Endkante liegt, aber mit dem Hauptschnitte in



Längsschnitt.

beiden Hälften einen Winkel von 2 bis 3 Grad bildet. — Die wichtigsten Resultate seiner Beobachtungen sind: Alle Krystalllamellen ergeben ganz normale Resultate. Der Winkel v zwischen der Symmetrieebene des Zwillingssnitrols und der Normalebene durch den Mittel- und Nullpunkt des Limbus ist unabhängig von etwaigen Spannungen im Apparate in Folge von Zeit und Wärme. Die Genauigkeit der staurostoptischen Messungen steht der anderer Messungsmethoden nicht nach. Hfm.

Welche Ablagerungen haben wir als Tiefseebildungen zu betrachten? Hieron handelt eine in hohem Maße anregende bedeutungsvolle Abhandlung von Prof. Theodor Fuchs in Wien (Neues Jahrbuch der Mineralogie z. 1883. II. Beilage, 3. Heft); in derselben definiert Fuchs den Begriff, den man mit dem Namen Tiefseebildung zu verbinden hat, und durchspricht die Schichten und Sektionen nacheinander, soweit sie hiernach als Tiefseebildungen zu betrachten sind. Bei so reichem Inhalte können hier nur in Kürze Verhältnisse, sofern sie von ganz besonderem Interesse sind und in neuem Lichte erscheinen, hervorgehoben werden. Indem Fuchs geltend macht, daß die Tiefseebildung nur durch ihre Tierwelt zu charakterisieren sei, daß sich solche weniger nach der Natur des Sedimentes und der Temperatur richten, als vielmehr nach den Lichtverhältnissen, in welchen sie lebt, unterscheidet er nur zwei Zonen — eine Litoral- und eine Abysal-Zone, die in sich möglichst homogen sind und zugleich im ganzen betrachtet, in möglichst großem Kontrast gegeneinander stehen. Als schwer wiegendes Vorurteil wird die Meinung bezeichnet, die Tiefseefauna habe ihren Hauptsitz in den großen centralen Theilen der Weltmeere; die Tiefseethiere haben vielmehr, je nach der Neigung der Küste, ihren eigentlichen Sitz in der Nähe der Küste und zwar erreichen sie nach Mannigfaltigkeit und Zahl ihren Kulminationspunkt in einem relativ schmalen Saum längs der Küstenlinie — etwa in einer Tiefe von 50 bis 100 Faden. Eine Ausnahme hiervon scheinen nur die arttischen und antarctischen Meere zu machen, in welchen die Tiefseefauna überall reich entwickelt ist ohne Rücksicht auf die Nähe der Küste.

Als unrichtig wird bezeichnet, die Tiefseefauna sei sehr gleichartig und einsörmig. Dieselbe ändert sich vielmehr stets mit der Natur des Meeresbodens, zeigt also im Habitus ihrer ganzen Erscheinung eine viel größere Mannig-

faltigkeit als die Litoralbildung. Der Inhalt von Pflanzenresten, auch von Insekten zc. schließt durchaus die Deutung als Tiefseebildung nicht aus (Kalkstiefener, mesozoische Ammoniten-Zhone, lithographischer Schiefer, Separienthorax zc.); auch Süß- und Brackwasserbildungen können wie die marinen ihre Tiefseefauna enthalten.

Aus der ausführlichen Beschreibung der marinen Tiefseefauna erwähnen wir nur, daß die Einzelkorallen dieser zugerechnet werden, während die Riffbildner ausschließlich litoral vorkommen. Im mitteloligoänen Meeresrand von Weinheim kommen übrigens die Balanophyllen schon innerhalb der unteren Austerbank vor. Unter den Brachiopoden sind es besonders die zartshaligen, welche im Gegenjate zu den derben, großen (Stringocephalus etc.) die Tiefe bewohnen; ein ähnliches gilt auch bei den Muscheltieren und Schnecken, die in der Tiefe meist dünnshalig, klein glatt, einfarbig oder farblos sind. Zartshalig sind auch die Tiefseekruster (Eryon); die Fische der Tiefe sind vielfach von bandartiger Gestalt, mit großen unpaaren Flossen ausgestattet, haben schwache Skelette und große Augen.

Im besonderen werden die Faunen innerhalb der Schichten des Quaternärs, des Tertiärs, des mesozoischen Zeitalters bis infl. der paläozoischen Zeit in ausföhrlicher Weise, hier auch die Charaktere der Stranbbildungen im Zusammenhange mit den Tiefseebildungen durchspröchen; besonders den zweifelshaften Vorkommnissen wird eingehende Untersuchung gewidmet. Bei den paläozoischen Schichten kommt Fuchs zu dem Resultat, daß Tiere, wie die Cephalopoden, die heute und auch in der mesozoischen Zeit ausschließlich die hohe See bewohnen, in den ältesten Zeiten auch im Seichtwasser, z. B. die Korallenriffe, lebten, ferner daß die paläozoischen Sandsteinbildungen im Gegenjate zu den jüngeren Sandsteinen der Tiefsee gehören, daß man somit die Verhältnisse der Jetztzeit durchaus nicht ohne Kontrolle sofort auf frühere Zeit übertragen dürfe. Fuchs macht dann auch auf das räthselhafte Fehlen von Nesten gewisser Tiergruppen der ursprünglichen Fauna innerhalb gewisser Niederschläge aufmerksam; diese erscheinen dadurch von Faunen erfüllt, wie sie wohl nie in solcher Zusammenjetzung vorgekommen sind. So fehlen in der reichen Fauna der Jancleén bei Reggio die Gastropoden (außer Patella und Scalaria), die Dimparter und Korallen völlig; die weiße Kreide enthält fast nur Cephalopoden, Brachiopoden, Auster, Felsen, Spongyllus, Bryozoen und Kieselgeschwämme. Das Seltsamste findet die Aptychenschiefer, die völlig der zugehörigen Ammonitenschiefer entbehren; ihr Hornfeinthalg führt wahrjcheinlich von einer Anhängung von Radiolarien her. Fuchs schreibt nun dieses Fehlen von Nesten ursprünglich unjeweifeltig vorhandener Tiere in erster Linie der verschiedenen Löslichkeit der Schalen der Tiere in verschiedenem Mengenverhältnisse konstituierenden beiden kohlensäuren Kalte des Calcites und des Aragonites zu. Die aragonitischen Schalen fehlen, die calcitischen sind erhalten.

Im Zusammenhange hiermit und mit der Thatjache, daß die paläozoischen Fossilien durchschnittlich so auffallend gut erhalten sind, hebt Fuchs hervor, daß es den Eindruck mache, daß die auflösende Kraft der älteren Meere geringer war, als die der jüngeren und der Jetztzeit, was doch wohl nur einem geringeren Salzgehalte zuschreiben sein mag.

Von höchstem Interesse sind die Auseinandersetzungen über den Solenhofer Schiefer, dem Fuchs mit Gumbel und Fraas eine wesentliche weitere Ausdehnung (Eichstätt, Ulm (Cementmergel mit Foraminiferen), Kupfungen (Eitrin)) gibt, sofern er ihn auch im Süden unter Diluv und Tertiar begraben glaubt. Im Gegenjate zu der bisherigen Auffassung, wonach dieser faunistisch wie tednisch so hochwichtige Schiefer eine ganz lokale Lagunenbildung sein soll, bezeichnet er ihn als eine Tiefseebildung vom Habitus einer Aptychenfauna; hier zeigen sich jedoch noch schattigste Reste der Ammonitengebäude um den Aptychus herum; er ist erfüllt mit zahlreichen und mannigfaltigen Nesten pelagisch lebender Tiere (Cepien, Ammoniten, Fische) und Krustaceen zc. Da und dort finden sich Landpflanzen und Landtiere (terrestrische Reptilien und

Insekten) eingeschwehmt oder eingewebt. Eine ähnliche Ablagerung ist u. a. der Liaschiefer von Boll.

Des weiteren wird hervorgehoben, daß man zum Zwecke der Gewinnung gleichzeitiger Horizonte eigentlich nur gleiche Tiefacies vergleichen dürfte — also nur solche von Landbildungen, Süßwasserablagerungen, Litoralabfägen und Tiefseebildungen untereinander — und zum Schluß das Zertrümmer der Brevidorsaltheorie konstatirt, wonach Kalkbildungen ausschließlich pelagische oder Tiefseebildungen seien, indem eine große Anzahl Kalkbildungen namhaft gemacht werden, die unbedingt Seichtwasserabfäge sind (Diceraten, Nerineen, Caprotinen, Megalodius, Weiß-Jura-Korallen-, Leptha-Kalk etc.); es find vielmehr in der Mehrzahl der Fälle die Kalke Litoralbildungen.

Befanntlich hat der geniale Jura-Geolog Gressly es zuerst zur Geltung gebracht, daß die Beschaffenheit einer Ablagerung und der Gehalt ihrer Fauna nicht nur von ihrem Alter, sondern ebenso sehr von äußeren Umständen bedingt werde, unter welchen sie zur Ablagerung kam; es war dies das Resultat seiner vergleichend stratigraphischen Studien im Jura. Derselben fand er bestätigt gelegentlich seiner mit Dejean am Mittelmeer bei Sette zu diesem Zwecke unternommenen Untersuchungen. (Münch. Geol.-Lebensbild eines Naturforschers von Fr. Lang, Solothurn 1873.) Ki.

Z o o l o g i e.

Einen interessanten Beitrag zur Kenntnis des Herings liefert der vorläufige Bericht, welchen die im Auftrage des schottischen Fischereilegiums im August v. J. zu Forschungen über das Leben des Herings ausgesandte Kommission über ihre Arbeiten erstattet hat. Es erstreckte sich die Dauer der an Bord des Kanonenboots „Jadad“ ausgeführten Untersuchungen, mit welchen sich die aus Ewart, Gibson-Maitland, Irvine und Graham bestehende Kommission befaßte, der sich noch der Chemiker Gibson und der Zoologe Cunningham angeschlossen hatten, über die Zeit vom 6. August bis 6. Oktober; neben der Herstellung von Präparaten zur Illustration des Wachstums des Herings in den ersten Stadien seiner Entwicklung beschäftigte die Kommission besonders die Untersuchung der Laichgründe an der schottischen Küste behufs Feststellung der Verhältnisse, unter denen das Laichen erfolgt. Es wurde dazu an den verschiedenen Stationen, d. h. Untersuchungsstellen, die Tiefe des Wassers, sowie die Temperatur desselben an der Oberfläche und auf dem Meeresgrunde gemessen, ferner Proben des Wassers vom Grunde, sowie von dem Schlamm, Sande u. s. w. genommen, welche mit dem Lot zu Tage gefördert waren, ferner die Zusammenlegung der Oberflächensauna geprüft, die man mit dem Zugnetz einfing, endlich die animalischen wie vegetabilischen Produkte, welche man mit dem Schleppnetz z. sammelte, untersucht und, wenn es nötig schien, präpariert und aufbewahrt. Auf diese Weise wurde reiches Material gesammelt, dessen Verarbeitung gewiß interessante Aufschlüsse liefern wird. Einen höchst interessanten Teil der Arbeit bildeten die Versuche mit Heringslaichern, welche künstlich befruchtet und zur Entwicklung gebracht wurden. Zuerst wurde mit Laich operiert, welcher aus Eiern erhalten war, die sich schon einige Stunden außerhalb des Wassers befunden hatten. Da jedoch die Resultate keine befriedigenden waren, suchte man sich Milch und Roggen von lebenden Fischen zu verschaffen. Dazu hielt sich das Kanonenboot häufig während der Nacht auf einer Heringsbank auf und entnahm aus den Fischerbooten die von den Fischern bereitwillig hergegebenen Versuchstiere; es wurden denselben dann Milch und Roggen auf Glasplatten ausgepreßt, die dann in besondere Kästen gelegt und so nach einem Laboratorium in der Nähe von Genies gebracht wurden. Dort wurden diese Glasplatten mit den ihnen fest anhaftenden bereits in der Entwicklung begriffenen Eiern in Brutkästen gebracht, durch welche aus einem großen Teich ein beständiger Wasserstrom geleitet wurde. In Zeit von drei bis fünf Tagen zeigten sich in der dünnen, durch-

sichtigen Eihaut gut ausgebildete rührige Embryonen, und in zehn Tagen erhielt man junge Fische. Dabei stellte sich bald heraus, daß der Erfolg dieser Frucht von der gehörigen Zufuhr reinen Seewassers von passender Temperatur abhing. Leider hörte, als gerade die Einrichtungen behufs Ausführung der Versuche im großen fertig gestellt waren, der Heringsfang im Moray Firth auf, und es war daher nicht mehr möglich, Eier zu bekommen; so wandte dann die Kommission von da an, solange das Wetter es zuließ, ihre Aufmerksamkeit der Flora und Fauna der Meeresoberfläche zu, welche dem Hering seine Hauptnahrung liefern soll. Während des Aufenthaltes im Moray Firth achtete man stets auf die Veränderungen in der Lage der Laichgründe. Während vor etwa 15 Jahren die Heringe in riesigen Scharen die Flüsse besuchten, um dort in verhältnismäßig flachem Wasser zu laichen, halten sie sich jetzt dazu ungefähr 30—40 englische Meilen vom Lande auf Bänken, die etwa in einer Tiefe von 30 bis 50 Faden liegen, auf; dies hat auch auf den Fang bedeutenden Einfluß gehabt, da wegen Fehlens passender Häfen die großen Fischerboote aus größerer Entfernung herbeikommen müssen, der geringe Fang der kleinen Boote in der Nähe der Küste aber der Bevölkerung nicht genug Beschäftigung und Erwerb bietet. Nach dem Berichte der britischen Fischereikommission für das Jahr 1862 betrug der Gesamtertrag des Heringsfangs für die besonders am Küstenfang beteiligten Häfen Lybster, Helmsdale, Cromarty, Findhorn und Bude damals 158 314 Tonnen, dagegen stellte er sich 1882 auf nur 31 574 Tonnen. Andererseits hat der Fang von Fraserburgh, einem Hauptcentrum der Tiefseefischerei, sich von 77 124 Tonnen im Jahre 1862 auf 233 297 Tonnen im Jahre 1882 gehoben. Obgleich diese Zahlen, wie auch die Beobachtungen der schottischen Kommission dafür sprechen, daß der Hering heute längst nicht mehr dicht an der Küste so zahlreich ist wie früher, so beweisen sie doch noch lange nicht, daß der Fisch in jedem Jahre seine Laichplätze weiter vom Lande ablegen, und so, wenn er auf diesen jetzt bereits in tiefer See befindlichen Stellen viel früher im flachen Wasser gestört wird, einst ganz aus den schottischen Gewässern verschwinden wird; es taucht im Gegenteil dann und wann schon der Gedanke auf, daß Laich, der in 40 Faden Tiefe abgelegt wird, sich nicht entwickelt, und wenn er es wirklich thun sollte, doch die junge Heringsbrut wegen Mangel an passender Nahrung zu Grunde gehen muß. Für das Verschwinden des Herings in der Nähe der Küste geben die Fischer mehrere Gründe an. Einige meinen, daß die Heringszüge durch die Netze der in offener See sich aufhaltenden Fischer an der Annäherung ans Land verhindert werden; andere, daß die Küstenfischerei durch den im Winter üblichen Fang der Sprotten, die sie für junge Heringe ansehen, vernichtet sei. Die erste dieser Erklärungen scheint die Küsten- und die Tiefseeheringe als identisch, die letztere sie dagegen als von einander verschieden zu betrachten. Der Bericht der deutschen Fischereikommission hält dafür, daß zwischen dem Herbst- und dem Frühlingsering der Osee ein Unterschied bestehe; ebenso kann es also auch wohl zwischen dem Tiefsee- und dem Küstenhering Unterschiede geben. Wenn diese Frage endgültig gelöst sein wird, dann kann man auch die richtige Erklärung für das Verschwinden des Herings von der Küste geben. Wenn einzelne Heringe etwa sich so verändert haben sollten, daß sie lieber in flachem Wasser auf felsigem Meeresgrund laichen als in der offenen See auf Kiesbänken, oder wenn es sich herausstellen sollte, daß der Hering zum Laichen auf seine Geburtsstätte zurückzukehrt, so könnte man passende Vorkehrungen treffen, um dem Küstenfang seine frühere Produktivität zurückzugeben.

Nach der Untersuchung der Laichgründe in Küstennähe suchte die Kommission die in offener See auf. Zunächst zeigte sich kein Anhalt dafür, daß die letztere nicht immer von den Heringen als Laichplätze benutzt worden sind. Bekanntlich nahm mit der wachsenden Größe der Heringsboote auch die Befähigung derselben zu, weiter in See zu gehen, und so entdeckte man neue große Heringsbänke; daß diese Entdeckungen in eine Zeit fielen, wo an der

Küste der Fische an Zahl abnahm, ist vielleicht ganz zufällig gewesen; es liegt gar kein Grund vor, anzunehmen, daß in offener See der Hering je in kleinerer Zahl als heute vorhanden gewesen sei; der Mensch kann nach der Ansicht der Kommission die Zahl der Heringe bis auf 50 englische Meilen von der Küste kaum merklich reducieren, wie groß sein Einfluß sonst auch auf die Küstenfische sein mag. Nach den angestellten, allerdings noch wenig ausführlichen Untersuchungen kann kein Zweifel darüber bestehen, daß auf seinen Tiefseebänken Laich abgelegt wird und die geringe Differenz der Wassertemperatur des Meeresgrundes (etwa 3° C.) höchstens die Entwicklung etwas verlangsamen kann; außerdem findet die Brut in der reichen Oberflächensauna hinreichende Nahrung. Zur Aufklärung dieser Verhältnisse empfiehlt die Kommission dauernde Beobachtungen, welche während eines Jahres oder länger an allen Hauptfangstationen anzustellen wären. In Betreff der Wanderungen des Herings hat die Kommission wegen mangelnder Zeit nicht genügende Untersuchungen anstellen können, jedoch scheint so viel gewiß, daß bei Annäherung der Laichzeit die einzelnen Heringe und die kleineren Gruppen sich zu dichten Zügen vereinigen; diese suchen sich dann von Schlamm und Treibland freie Bänke mit zahlreichen Gesteinsklüften und Steinen oder mit einer gehörigen Decke von Algen. Haben sie eine solche passende Vertheilung, über der Wasser von gehöriger Temperatur und Dichte steht, gefunden, so halten sie sich dort, wenn sie nicht gestört werden, indem sie sich nur von den Krustaceen und anderen kleinen Seethieren nähren, die zufällig in ihre Nähe kommen. Die Weibchen legen dann den Roggen auf die Steine und Algen ab, woran derselbe sogleich fest haftet, und die Männchen befruchten ihn. Wie viel Zeit vergeht, bis aller Roggen abgelegt ist, hat sich bisher noch nicht feststellen lassen; ist es geschehen, so verlassen die Männchen wie Weibchen, wohl vom Hunger getrieben, den Laichplatz, und so zerstreut sich endlich der ganze Zug nach allen Seiten, um Nahrung zu suchen. Wenn der Hunger gestillt ist, vereinigen sie sich vielleicht wieder zu größeren Gruppen, deren Fährten jedoch wohl durch das Auftreten von Krustaceenjungen, die ihre Hauptnahrung bieten, bedingt ist. Wahrscheinlich liegt ihr Hauptjagdgrund zwischen den Eisclandsinseln und der islandnaischen Küste; da anzunehmen ist, daß dort auch der große Kieferfischunterfalg für die Nordseefische liegt, dürfte eine baldmöglichste genaue Untersuchung jenes Gebietes am Orte sein.

Die Kommission weist in ihrem Bericht noch darauf hin, daß die gehörige Erforschung der Entwicklung des Herings zugleich die Mittel bieten würde, den Küstenfang zu heben. So würden z. B. die Maßregeln, welche es ermöglichen würden, den Zeitpunkt zu bestimmen, wann aus der jungen Heringsbrut die Maifesheringe und wann aus diesen Vollheringe werden, genau dieselben sein, welche zur künstlichen Züchtung des Fisches notwendig sind. Verdictigt man, daß nach den im verfloffenen Herbst angestellten Untersuchungen jeder Hering 30 000 bis 50 000 Eier liefert, die so klein sind, daß 20 000 in einer Schicht auf einer Glasplatte von einem Quadratfuß Fläche Platz haben, man also in 10 bis 15 Tagen von 1000 Heringen nicht weniger als 30 Millionen Stück junger Brut erhalten kann, so kann man sich einen Begriff von der Menge von Heringen machen, die sich künstlich züchten ließen. Bekanntlich finden sich da, wo viele Heringe sind, aber auch immer Kabeljau und andere Fische in großer Zahl, es könnten also durch die Züchtung so vieler jungen Heringe auch die übrigen Speisefische an den englischen Küsten vermehrt werden. Was für den Hering gilt, gilt auch für viele andere Fische, und so könnten besonders der Zunge und Steinbutte, die weit weniger wanderlustig als der Hering sind, kultiviert werden, wenn man bloß ihre Lebensweise im Jugendstadium gehörig kenne. Be.

Geographie.

Die Great Dismal Swamp in Virginien. Auf der niedrigen und flachen Ebene zwischen Virginien und

Nordcarolina breiten sich eine große Zahl Sümpfe und Moräste aus, von denen einer der bedeutendsten zwischen den Städten Norfolk und Weldon liegt. Seine Länge beträgt von Norden nach Süden 40 englische Meilen; seine Breite 25 engl. Meilen. Die nördliche Hälfte liegt im Staate Virginien, die südliche in Nordcarolina. An mehreren Stellen kann man deutlich eine Bewegung des Wassers wahrnehmen, wie der Morast zugleich das Ansehen einer breiten, überflutheten, mit verschiedenen Arten Wasserpflanzen bedeckten Flussebene bietet. Der Boden hat die Färbung des Torfes, und das Ganze besteht aus einem ungeheuren Moraste, der überall, wo die Oberfläche nicht durch eine Pflanzendecke und die untereinander verwachsenen Pflanzenwurzeln etwas Festigkeit erhalten hat, weich und nachgebend ist. Besonders merkwürdig wird der Sumpf dadurch, daß er, anstatt ein niedrigeres Niveau als die ihn einschließende Landschaft einzunehmen, ein höheres einnimmt, das sich sogar gegen seine Mitte noch mehr erhöht, als am Rande. Nur die westliche Seite zeigt diese auffallende Anomalie nicht, indem hier seine Zuflüsse ihm über einen, wenn auch nur wenig erhöhten, Boden zufließen. Gegen Nord, Ost und Süd entleert er sich wieder in mehreren Flüssen, die durch den Grad ihres Gefälles zugleich bezeugen, daß das den Sumpf umgebende Land tiefer liegt, welche Thatsache auch aus den Messungen bewiesen wurde, die infolge der Anlage der Eisenbahn von Portsmouth nach Suffolk veranstaltet werden mußten. Die Differenz zwischen dem festen Lande bei Suffolk und Portsmouth und der Stelle, welche über den Sumpf hinfließt, beträgt 6—7 Fuß. Die Mitte des Morastes scheint sich sogar 12 Fuß über die Ebene zu erheben. Gätten die Ströme, welche gegenwärtig im Westen des Sumpfes diesem zufließen, in früheren Zeiten schwarzen Schlamm statt Wasser mit sich geführt, so könnte man annehmen, daß der von ihnen überfluthete Boden im Laufe der Zeit nach und nach seine gegenwärtige Gestalt erhalten habe. Einige kleine Landrücken, die den Sumpf gegenwärtig gleich Inseln durchsetzen, müssen jedenfalls in der ursprünglichen Ebene existiert haben. Das Wasser der eben angestrichen westlichen Zufüsse führt aber ebenjowenig Schlamm mit sich, wie ihre Betten solchen besitzen, und es stellt sich dadurch die Thatsache heraus, daß die Masse des Sumpfes durch vegetabilische Substanzen, ohne Beimischung von Erde, gebildet wird. Es ist eine Torfablagerung von 10—15 Fuß Mächtigkeit und unter einem Breitengrade, unter welchem sich sonst, infolge der Sommerhitze und der langen Dauer des Sommers, keine den europäischen ähnliche Torfmoore bilden können. In Ländern, wie Schottland und Irland, wo das Klima feuchter, der Sommer kürzer ist, kann an feuchten Lokalitäten die Vegetation des einen Jahres im nächsten nicht gänzlich der Zersetzung anheimfallen. Hat das Wasser zu solchen Lokalitäten Zutritt, so wird es absorbiert und ruft nun ein üppiges Wachstum von Moosen und anderen Wasserpflanzen ins Leben, deren vollkommene Zersetzung das Wasser ebenfalls wieder verbindet. Dem allgemeinen Gesetze nach treten aber die klimatischen Verhältnisse Virginien's einer solchen Torfbildung entgegen. Viele Bäume und Gesträuche, Juniperus und Cupressus thyrides, breiten mit andern immergrünen Pflanzen einen tiefen Schatten über ihren Standort aus, in dem eine Menge Farnkräuter, Schilfpflanzen und Gesträucher von 9—18 Fuß Höhe wuchern, so daß ein dichter Teppich von 4—5 Zoll hohen Moosen entsteht; es bildet sich durch die Zersetzung des Laubes, Moores u. s. w. zwar kein Torf, dafür aber ein schwarzer Moder, der gänzlich der Zersetzung verfallt, sobald er der Sonne ausgesetzt wird. Die anhaltende Verdunstung des nassen, schwammigen Bodens während des Sommers führt aber eine Temperaturerniedrigung herbei, welche der eines nördlichen Klimas, wenigstens einer höher über dem Meeresniveau liegenden Gegend, gleicht. Die zahlreichen Stämme mächtiger Bäume, welche in dem Moore liegen, werden von den Anwohnern benutzt, da an ihnen nur die äußeren Schichten verfaulen. In der hohen Mitte befindet sich noch ein ausgedehnter, ovaler See von 7 engl. Meilen Länge und 5 engl. Meilen Breite, der an einzelnen Stellen eine

Tiefe von 15 Fuß besitzt. Sein Boden besteht ebenfalls aus Schlamm, der von einem weißen Sande bedeckt ist. Das blaßbraun gefärbte Wasser ist durchscheinend und besitzt eine Menge Fische. Das Wasser hat gewöhnlich dieselbe Höhe wie die Ufer, die sich senkrecht in das Wasser abheben und mit dickem und hohem Walde bedeckt sind. Nimmt die Wassermasse des Sees ab, so bleibt infolge dieser senkrechten Uferwände die Ausdehnung der Wasseroberfläche doch dieselbe. Daß die alten Kohlenflöze größtentheils verschiedenen Arten von Landpflanzen ihre Entstehung verdanken, die nicht zusammengetrieben sind, sondern an der Stelle wuchsen, wo sie jetzt noch lagern, ist eine Ansicht, die sich immer mehr Geltung verschafft, und die allmähliche Vermehrung der Masse, welche man in einem Sumpfe und in einem solchen Klima, wie bei dem Great Dismal Swamp, Schwamm nennt, der bereits eine so ausgebreitete, niedrige, an das Meer grenzende Fläche bedeckt und zugleich insofern ist, sich über das ganze angrenzende Land zu verbreiten, dürfte uns vielleicht zum Verständnis der Art und Weise helfen, wie sich die Kohle des alten Kohlen-

gebirges gebildet haben kann. Die Temperatur hatte vielleicht keine allzu bedeutende Höhe, als die Kohlenflöze entstanden, die gänzliche Abwesenheit des Frostes, die warme, feuchte Atmosphäre ließ tropische Formen auch in Breiten gedeihen, die weit von der Linie entfernt lagen. Ungeheure Sumpfe mögen dann in einem regnerischen Klima, indem sie, wie hier, über das sie umgebende feste Land hervorragten und zugleich dicke Waldungen trugen, sich nach allen Richtungen hin ausgebreitet haben, bis sie die Ebenen, gleich wie die europäischen Torfmoore bei einem Durchbruch, überschwemmten. Das häufige Versinken dieser Massen vegetabilischer Substanz unter die Oberfläche des Meeres, so oft das Land durch unterirdische Kräfte gesenkt wurde, mag zugleich der Grund sein für die Ablagerung von Schlamm, Sand oder Kalkstein unmittelbar auf der vegetabilischen Substanz, die successive Verwandlung der Wasserflächen in trockenes Land, auf dem sich wieder andere gleiche Sumpfe bildeten und dadurch die Bildung einer zusammenhängenden Reihe Kohlenflöze von bedeutender Mächtigkeit ins Leben gerufen haben. Gr.

L i t t e r a r i s c h e R u n d s c h a u.

Eduard Suess. Das Ausflüß der Erde. Mit Abbildungen und Kartenskizzen. Erste Abtheilung. Prag-Leipzig, Tempel-Verlag. 1883. Preis 10 M.

Mit Recht muß ein ganz originell gegliedertes, aufgegebenste ausgestattetes Werk, das sich an das mit der geologischen Wissenschaft vertrautere, gebildete Publikum wendet, ein hervorragendes Interesse erwecken, sofern dasselbe, wie das obige, einen eminenten Geologen zum Autor hat, der u. a. eine der bedeutungsvollsten Theorien über die Gebirgsbildung, überhaupt über die äußere und innere Gestaltung der Erdrinde, zur Geltung gebracht hat. In der Einleitung entwickelt der Autor den ganzen Plan des Werkes. Hiernach behandelt der erste Teil die Bewegungen in dem äußeren Felsgerüste der Erde, also die selbständigen Bewegungen der Erdmassen, welche Erörterungen die Erdbeben, deren Beziehung zu Vulkanen und zu den verschiedenartigen Dislocationen einbegreifen. Der zweite Teil behandelt die Gebirge der Erde, also den Bau und Verlauf der größten Gebirgszüge. Der dritte Teil soll die Veränderungen der Gestalt der Meeresoberfläche beschreiben und zwar in erster Linie die Geschichte der hierüber geltend gemachten Theorien behandeln und dann die Beweise erbringen, daß der Verlauf der Strandlinien nur durch Veränderungen in der Gestalt der Meeresoberfläche veranlaßt seien. Der vierte Abschnitt soll zusammenfassend und das Wesen der großen Transgressionen der Meere der Vorwelt erklärend, das Antlitz der Erde schildern, jedoch noch ergänzt durch Betrachtungen über die Verbreitung des organischen Lebens auf derselben. — Erschienen sind bis jetzt nur der erste Teil und zwei Abschnitte des zweiten Theiles. Das Werk beginnt mit einem hochinteressanten Kapitel, in welchem Suess auf Grund der geologischen Berichte und exakter Vergleichen der heutigen Vorkommnisse an den Mündungen des Indus und Ganges den physikalischen Charakter der Siniflut, als des größten Naturereignisses, wovon die menschliche Vergangenheit Kenntnis gibt, untersucht, also jene traditionellen Schilderungen geologisch interpretiert. In folgendem sind die Ergebnisse dieser geistvollen Studie zusammengefaßt: „1) Das unter dem Namen Siniflut bekannte Naturereignis ist am unteren Euphrat eingetreten und war mit einer ausgebreiteten und verheerenden Ueberflutung der mesopotamischen Niederung verbunden. 2) Die wesentlichste Veranlassung war ein beträchtliches Erd-

beben im Gebiete des Persischen Meeresbusens oder südlich davon, welchem mehrere geringere Erschütterungen vorgegangen sind. 3) Es ist sehr wahrscheinlich, daß während der Periode der heftigsten Stöße aus dem Persischen Golf eine Eklipse von Süden her eintrat. 4) Die Traditionen anderer Völker berechtigen in feiner Weise zu der Behauptung, daß die Flut über den Unterlauf des Euphrat und Tigris hinaus aber gar über die ganze Erde gereicht habe. Dieser Vorgang ist es nun, welcher unter ganz verschiedenen Voraussetzungen, durch eine fonderbare Vertiefung der Umstände, und nachdem er durch Jahrtausende der Erinnerung der Völker eingeträgt geblieben war, aus den heiligen Büchern des Altertums in die geologische Wissenschaft Ausdrücke wie: Diluvium u. c. herübergetreten ließ; er ist heftig und zerstörend gewesen, aber es fehlt der Beweis für seine weite Ausbreitung. In einer andauernden seismischen Phase mag durch Erdstöße zu wiederholten Malen das Wasser des Persischen Meeresbusens in das Niederland an den Mündungen des Euphrat geworfen worden sein. Durch diese Fluten gewarnt, baut ein vorsichtiger Mann, Hasis-Abra d. i. der gottesfürchtige Weise genannt, ein Schiff zur Rettung der Seinen und Kasse mit Erdspech, wie man heute noch am Euphrat zu thun pflegt. Die Bewegungen der Erde nehmen zu; er stürzt mit den Seinen in das Schiff; das Grundwasser tritt aus dem geborbenen Flachlande hervor; eine große Depression des Lufldruckes, bezeichnet durch suchbaren Sturm und Regen, wahrscheinlich eine wahre Eklipse, vom Persischen Meeresbusen herintretend, begleitet die höchsten Feuerungen der seismischen Gewalt; das Meer fegt verheerend über die Ebene, erhebt das rettende Fahrzeug, spielt es weit landeinwärts und läßt es an jenen mioänen Vorhängen stranden, welche unterhalb der Mündung des kleinen Zab die Niederung des Tigris gegen Nord und Nordost umgrenzen.“

Nun folgt die nähere Beschreibung der bedeutendsten durch Erderschütterungen heimgesuchten Gebiete; der zweite Abschnitt behandelt also die Erdbeben der Ostalpen, des südlichen Italiens, Central-Amerikas und Chiles; am Schluß wird dargelegt, daß bei den Erdbeben Chiles keine bauernde Sebung des Landes erwiesen sei. Nun wendet sich der Verfasser zu den verschiedenen Formen im Erdgerüste sichtbarer Dislocationen, welche nach Suess aus der Verringerung des Volumens unseres Planeten hervorgingen resp. durch Spannungen entstanden, die sich in tangentialer und radialer Richtung geltend machten, also einerseits Faltung

oder Torsion, andererseits Einsinken, Verwerfungen, Sprünge etc. bewirken, dann aber auch durch die vereinigten Bewegungen in tangentialer und radialer Richtung Einklemmung, Ausfaltung veranlassen; der vierte Abschnitt ist den Vulkanen gewidmet, der fünfte der Untersuchung der Verschönerbarkeit der Beben, welche jedenfalls so groß sein muß, als es vergleichbarartige Dislocationen gibt, da letztere wohl stets von Erdbeben begleitet sind. — Von den Gebirgen sind im zweiten Teile nur das nördliche Vorland des Alpenstystems, die Beziehungen des Vorlandes zu den Alpen und die Leitlinien des Alpenstystems beschrieben. Mit großem Interesse wird jeder den Folgen entgegensehen. Frankfurt a. M. Dr. Friedr. Kinkel.

Victor Sehn, Kulturpflanzen und Haustiere in ihrem Uebergange aus Asien nach Griechenland und Italien, sowie in das übrige Europa. Vierte Auflage. Berlin, Gebr. Bornträger. 1883. Preis 10 M.

Für wen ist das Buch eigentlich geschrieben? — Eine Vorrede, eine Widmung — in vielen Büchern so überflüssig, hier so notwendig — fehlt. Das gelehrte Werk nimmt von Citaten aus allen möglichen lateinischen und griechischen Klassikern, daß man auf den Gedanken kommen möchte, der Verfasser suche seine Leser nur unter Philologen. Auf der andern Seite strotzt es von einem Reichtum naturgeschichtlicher Kenntnisse, für die man nur beim Naturforscher von Fach das richtige Verständnis vermuten möchte. Wo nun mag der Autor sein Publikum gesucht haben? Ich glaube ihn dahin zu verstehen: weder da, noch ausschließlich dort — sondern einfach unter jener Klasse von Gebildeten, welche sich auf der Basis einer naturwissenschaftlichen Bildung ein allgemeines Verständnis für Kulturgeschichte erworben haben. Von solchen Lesern sucht er nun in einer Reihe von geistreichen Essays seine Ansichten über die Entwicklung der Kultur zu beweisen. Ist es nun ein Wunder, wenn er seine Ideen nicht an abstrakten Begriffen erörtert, sondern an jenen Wesen, die für das wachsende Kulturleben der Völker zu sicheren Marksteinen geworden sind: den Kulturpflanzen und Haustieren?

Es liegt mir ferne, auf den Inhalt der zahlreichen Kapitel einzugehen, nur zu einer Bemerkung unter Kopfen Seite 502 möchte ich mir erlauben zu konstatieren, daß in den jüngerem Zeitgeschichten schon öfters Klaffende nicht bloß „über vorteilhafteste Produktion und den Preis“, sondern auch über die bunten Vorgeschiede des Kopfens gebracht worden sind. Unter meinen Excerpten finde ich, von der Arbeit des Herrn v. d. Planitz über Geschichte des Bieres abgesehen, eine Notiz, wonach in der Zeitschrift von Dr. Lintner „Bierbrauer“ im Jahre 1881 Seite 281 die slavische Abstammung des Kopfens von Cech bewiesen wird.

Weil ich nun unter den Lesern des Humboldt auch Freunde von derartigen nicht nur kultur-, sondern auch naturhistorisch wichtigen Betrachtungen vermute, möchte ich diese auf das besprochene Werk speziell aufmerksam machen. Die Lektüre desselben wirkt merkwürdig anregend, und ich bedauere es aufrichtig, daß ich mit dem Excerptieren des Werkes erst in der zweiten Hälfte begonnen habe. Freilich gebe ich zu, daß im Anfang es schwierig scheint, die fesselnden Gedanken aus der etwas trübenden Umhüllung von einer Uebermasse von Citaten herauszufinden, und es mag sogar sein, daß ein solcher Auszug den lebenden Reichtum an echten Goldkörnern besser hervorretten ließe. In der jetzigen Form aber gleicht es einem bedeutungslosen Geschichtswert, das seine Daten sämtlich mit Urkunden belegt.

Ein weiteres Verdienst aber würde sich Victor Sehn noch erwerben, wollte er zu der Darstellung wie unsere Pflanzen und Haustiere von Hand zu Hand der Völker von Osten nach Westen gingen, noch den Schlußstein in einem Werke fügen, das sich die ausschließliche Aufgabe stellte, die Entwicklungsgeschichte zu schildern von jenen Pflanzen und Tieren, welche sich schon ursprünglich im milden Zustande im Abendlande vorfinden und entweder direkt, ohne äußeren Einfluß, oder nach Vorbildern des Ostens

und Südens zu Kulturfaktoren geworden sind. Manche Vorarbeit hierzu läßt sich schon in dem besprochenen Werke finden — und wer sollte denn überhaupt mehr hierzu befehlen sein als Victor Sehn, ein Mann, von dem ich nicht weiß, was mehr an ihm zu bewundern ist: seine Belesenheit und sein Wissen oder die Gabe der gehaltvollen Darstellung.

Memmingen.

Dr. Hans Vogel.

W. Bader, Ueber Georg von Reichenbach. Durlach, Adolf Dups. 1883.

Es war ein guter Gedanke des Verfassers, Professors am Realgymnasium zu Durlach, das Leben und die Verdienste Reichenbachs, zweifellos des berühmtesten aller Durlacher, zum Gegenstande für seine Programmabhandlung zu wählen. Die Arbeit ist eine sehr sorgfältige; außer den vorhandenen gedruckten Quellen konnten auch die Akten der Mannheimer Sternwarte, welche Director Valentiner zur Verfügung gestellt hatte, benutzt werden, und zudem hatte der Verfasser den Vorzug, die Eigentümlichkeiten einiger der besten Reichenbach'schen Instrumente am Objecte selbst studieren zu können. So haben wir denn eine recht ansprechende und lehrreiche Biographie eines der größten Mechaniker aller Zeiten erhalten.

Gebohren am 24. August 1771 (nicht, wie es gewöhnlich heißt, 1772) in der alten Stadt der badiischen Markgrafen, beschattete der junge Georg schon frühe, ehe er noch rechte Schulfenntnisse besaß, ein außerordentliches technisches Talent. Er absolvierte in Mannheim die Militärschule, trieb unter Barrys und Henrys Leitung Astronomie und verfertigte schon mit 19 Jahren Spiegelfelganten. Die Fürsorge des bekannten Grafen Rumford ermöglichte ihm eine Studienreise nach England. 1793 ward er Lieutenant der Artillerie, zwei Jahre später kam er als Hauptmann dieser Waffe nach München, und hier begründete er 1801 in Verbindung mit dem geschätzten Uhlmanns Siebher die berühmte „mathematische Werkstätte“, in deren Leitung später auch Ullschneider und Fraunhofer — nicht, wie er hier geschrieben wird, Frauenhofer — eintraten. Reichenbachs astronomische Instrumente liefen bald den englischen Konkurrentenprodukten den Rang ab; man übertrug ihm die Einrichtung neuer Observatorien, und die hervorragendsten Astronomen, ein Gauß; Schumacher, Nicolai u. a. schauten die Reife ins Vaterland nicht, um an der besten Quelle die Fortschritte der mathematischen Instrumentenkunde kennen zu lernen. Nicht minder verdient machte sich Reichenbach um sein Adoptiv-Vaterland durch seine Regulierung des Salinewesens, die Verbesserung der Säulenmaschinen, welche die Sole über hohe Berge hinwegheben, sowie durch die von ihm ausgehenden Reformen im Artilleriewesen. Als Schriftsteller Ruhm zu suchen, lag ihm, dem eminenten Praktiker, ziemlich ferne; doch zeigte er in seiner Theorie der Eisenbrücken, daß ihm auch die Mathematik als solche keine fremde Sache sei. Reichenbach starb im Dienste, da ein unglücklicher Fall, den er bei Prüfung der Augsburger Brunnenerwerke that, ihm des langjährigsten Siechthums zugab, welches am 21. Mai 1826 sein Ende herbeiführte. Herr Bader analysiert sodann mit Sorgfalt die Neuerungen Reichenbachs auf dem weiten Gebiete der angewandten Mechanik. Er gab einen neuen Meßstischapparat an, brachte System und Ordnung in die Konstruktion und Balancierung der Aeren astronomischer Beobachtungswerkzeuge, verdrängte einseitig die bis dahin fast allein gebrauchten Kreisreise (Quadranten, Zenithsektoren u. s. w.) durch ganze Kreise, erfand neue Schleifmaschinen für die Fernrohrsäulen, verbesserte die Klemmung, die seine Bewegung und die Verfertigung der Gläsern und zeigte so in allem und jedem die Ueberlegenheit des genialen Mechanikers. Der Theodolit hat durch ihn erst seine heutige Gestalt bekommen. Was den Multiplikationskreis anlangt, so ist derselbe heutzutage allerdings außer Gebrauch gekommen, allein mehrere Decennien hindurch hat derselbe doch der messenden Astronomie erhebliche Dienste geleistet, und Reichenbach war es, der ihn zu diesem Grade der

Vollkommenheit erhob. Meridiankreis und Mittagsfernrohr endlich sind wesentlich durch seine Vermithlung das geworden, was wir heute in ihnen erblicken, nämlich die wichtigsten Inventarstücke einer modernen Sternwarte. Aber auch für die Geodäsie lieferte er ausgezeichnete Apparate: einen Distanzmesser, ein Nivellementsinstrument, einen Stromstärkemesser und den für eine exakte Gradmessung unentbehrlichen Meßseil.

Zu Seite 18 sei bemerkt, daß nach Rudolf Wolfs Forschungen nicht Thénest, sondern der Pariser Instrumentenmacher Chapot die Wasserwaage erfunden hat.

Ansbach. Prof. Dr. S. Günther.

Alfred von Grobdek, Abriß der Geognosie des Harzes, mit besonderer Berücksichtigung des nordwestlichen Theils. Ein Leitfaden zum Studium und zur Veranschaulichung der Ekturfionen. Zweite Auflage. Clausbach, Große. 1883. Preis 2 M. 40 S.

In einem kleinen, auch in seinem Format für die Mitnahme bei Ekturfionen passenden Bändchen faßt der Autor in sehr gedrängter und übersichtlicher Weise den jetzigen Stand der Kenntnisse der Geognosie des Harzes zusammen. Demjenigen, der sich specieller diesem Studium widmen will, ist dies wesentlich erleichtert durch die Aufzählung der umfangreichen und weit zerstreuten Litteratur, die er bei den einzelnen Materien in chronologischer Anordnung und mit besonderer Hervorhebung der wichtigsten Arbeiten eingefügt findet.

Das Thema gliedert sich in drei Abschnitte: 1) Geographie, 2) Geognosie des Harzes und 3) Geognosie des nordwestlichen Harzes. Die Gliederung der letzteren zwei Abschnitte ist naturgemäß dieselbe, indem die Erörterung der paläozoischen, sedimentären Gesteine oder Kerngebirgsschichten mit den sie durchbrechenden oder eingeschalteten Eruptivgesteinen derjenigen der anliegenden Randgesteine, welche mit der oberen Steinfohlenformation beginnen und mit den Diluvial- und Alluvialbildungen schließen, vorausgeht. Als Anfang folgt endlich noch die Beschreibung der auf 17 Ekturfionen begebenen Profile etc. Das unentbehrliche Hülfsmittel hierbei ist die vorzüglich redigirte geognostische Uebersichtskarte des Harzgebirges von Dr. K. A. Lossen.

Wenn der Verfasser auch genetische Spekulationen möglichst vermeidet, so gibt doch die Beschreibung ein befriedigendes Bild vom geognostischen Bau und den Vorgängen, die zur Bildung dieses vielfach gestörten Faltgebirges führten.

Einen zweckmäßigeren Weg, möglichst viele für die geognostischen Verhältnisse ihrer Heimat zu interessieren, kann kaum eingeschlagen werden, als ihn bezüglich der geognostischen Verhältnisse des Harzes Dr. von Grobdek, der hierzu auch berufenste, einschlug. Daß die Intentionen des Verfassers sich erfüllten, beweist, daß dieses Werkchen in zweiter Auflage erscheint. Man möchte nur wünschen, daß von ebenso erfahrenen Geologen die geologisch mehr individualisirten Gebiete unseres Vaterlandes in ähnlicher Weise behandelt würden.

Frankfurt a. M.

Dr. Friedr. Kinkel.

Wolff Willkomm, Die pyrenäische Halbinsel. Erste Abtheilung. Mit 26 Vollbildern und 14 in den Text gedruckten Abbildungen. In: Das Wissen der Gegenwart. Bd. 19. Prag, Tempsky. 1884. Preis 1 M.

In dem großen Sammelwerk „Das Wissen der Gegenwart“, auf welches begiebene Unternehmen der Humboldt'sch mehrfach hinarbeiten Veranlassung hatte, ist eine eigene Abtheilung der Geographie der europäischen Länder vorbehalten und wird die Reihe der begieblichen Arbeiten mit einer Beschreibung der Pyrenäenhalbinsel aus der Feder Willkomm's eröffnet. Diefelbe ist auf drei Bänden berechnet; das vorliegende enthält das physische Gemälde der Halbinsel und die Beschreibung von Portugal. Der Verfasser schildert in großen übersichtlichen Zügen die hori-

zontale und vertikale Gliederung, Gewässer und Klima, dann aber namentlich die Verbreitung der Pflanzenwelt. Willkomm ist bekanntlich der genaueste Kenner der spanischen Flora; er unterrichtet in Spanien fünf Vegetationsprovinzen: die nördliche oder mitteleuropäische, die centrale oder peninsulare, die westliche oder atlantische, die östliche oder mediterrane, und die südliche oder arisanische; jede dieser Provinzen wird in anziehendster Weise charakterisirt.

Die Ausstattung ist eine ausgezeichnete, die Vollbilder sind sehr befriedigend ausgeführt und sehr gut ausgewählt; das ganze Unternehmen verpricht zu sehr billigen Preise ein ebenso vollständiges wie reich illustriertes Handbuch der Geographie Europas zu werden, dem wir die weiteste Verbreitung wünschen.

Schwanheim.

Dr. Kobelt.

Joß. Klinge, Flora von Ost-, Liv- und Kurland.

Aufzählung und Beschreibung der bisher wildwachsend und verwildert beobachteten und der kultivierten Gewächse mit besonderer Berücksichtigung der Holzgewächse. Erste Abtheilung: Gefäßpflanzen, Gefäßkryptogamen und Phanerogamen. Zum Gebrauche auf Schulen, auf Ekturfionen und zum Selbststudium nach der analytischen Methode bearbeitet. Mit vielen in den Text gelegten Holz-schnitten. Reval, Fr. Kluge. 1883. Preis 12 M.

Die letzte, vor 30 Jahren erschienene Flora der baltischen Provinzen, die Beschreibung der phanerogamischen Gewächse von Ost-, Liv- und Kurland von Wiedemann und Weber ist, soweit sie überhaupt noch antiquarisch zu haben ist, entschieden veraltet; eine ganze Anzahl neuer Fundorte und neuer Pflanzen sind durch die rege Thätigkeit einzelner Sammler, sowie naturwissenschaftlicher Vereine hinzugekommen, ohne in einem allgemein zugänglichen Buche zusammengefaßt zu sein. Klinge's Flora soll diese Lücke, die sich auch in den Schulen fühlbar machte, ausfüllen und versucht dies in großem Maßstabe. Das ganze, an 900 Seiten starke Werk enthält eine ausführliche, mit guten Holzschnitten illustrierte Einleitung über die morphologischen Begriffe (84 Seiten). Es folgen darauf die Tabellen zum Bestimmen der Familien mit ausführlichen und präcisen Diagnosen (130 Seiten) und der speciellen Teil zum Bestimmen der Gattungen und Arten (601 Seiten). Zu Grunde liegt denselben das natürliche System Hantke's. Die Tabellen und Register sind sehr sorgfältig, das lateinische Pflanzenverzeichnis bis auf die Species ausgearbeitet. Als besonderer Vorzug ist die eingehende Behandlung zu rühmen, welcher sich die Holzgewächse erfreuen.

Heidelberg.

Dr. F. Koll.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Dezember 1883.

Allgemeines. Biographien.

Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereines in Innsbruck. 13. Jahrg. 1882/83. Innsbruck, Wagner'sche Universitäts-Buchhandlung. M. 3. 60.

Bericht, 29. u. 30. des Vereines für Naturkunde zu Kassel über die Vereinsjahre vom 14. April 1881 bis dahin 1883. Von E. Gerlach. Kassel, F. Frey'schmidt. M. 1.

Gaume und Hure des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte. Hrg. v. der geol. Station zu Neapel. 7. Monographie: Die Cystofoeren, v. R. Salicrta. Leipzig, Engelmann. M. 30.

Hand-Atlas, großer, der Naturgeschichte aller drei Reiche. Hrg. von G. v. Hoyer. 12. Hg. Wien, R. Perle's Verlag. M. 2.

Wach, G., über Umbildung und Anpassung im naturwissenschaftlichen Denken. Wien, U. Hartleben's Verlag. M. — 60.

Wach, L., Die großen Weltkräfte. Philosophie der Natur. 1. Bd. Philosophische Naturerklärung. Freiburg i. Br., Herder'sche Verlagsb.

Verhandlungen der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg. Hrg. v. J. G. Ad. W. Reubold, S. Birchow. Neue Folge. 17. Bd. Würzburg, Engelke's Buchh. M. 14.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1883. 33. Bd. 1. Halbjahr. Leipzig, Brodhaus. M. 10.
Wandtafeln für den naturgeschichtlichen Anschauungs-Unterricht an Volls- und Bürger Schulen, auf Grundlage der Lesefücher bearb. v. A. Hartinger. 2. Abth. Botanik. 2. Hg. Wien, G. Gerold's Sohn. Auf Papier, geknickt u. m. Orien. M. 12.
Wollny, G., Ueber die Fähigkeit niedriger Organismen im Boden. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 50.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Abenroth, W., Leitfaden der Physik mit Einschluß der einfachsten Lehren der Chemie und mathemat. Geographie. 2. Aufl. (Derselbe.) Leipzig, G. Hirzel. M. 2. 40.
Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der kgl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 12. Bd. Leipzig, G. Hirzel. M. 22.
Fortschritte auf dem Gebiete der Agrioculturphysik. Hrg. v. G. Wollny. 6. Bd. 3. u. 4. Hft. Heidelberg, G. Winter's Univ.-Buchh. M. 10.
Fortschritte, die der Physik im J. 1880. Tagelicht v. der physikal. Gesellschaft zu Berlin. 36. Jahrg. 2. Abth., entb. Optik, Wärmelehre, Electricitätslehre. Red. v. Neesen. Berlin, O. Reimer. M. 17.
Dasfeld, S. Abth., entb. Physik der Erde. Red. v. B. Schwabe. M. 10.
Geißler, M., Leitfaden der mathematisch-physikalischen Geographie für Mittelschulen und Lehrerbildungs-Anstalten. 5. Aufl. Freiburg i. Br., Herder'sche Verlagsch. M. 1. 50.
Handl, A., Lehrbuch der Physik f. d. oberen Klassen der Mittelschulen. 3. Aufl. Ausg. f. Gymnasien. Wien, A. Holder. M. 3. 28.
Hantke, W. G., Geophysikalische Untersuchungen. 17. Abhandl. Ueber die bei einigen Gesteinsbildungen auftretenden Electricitäten. Leipzig, G. Hirzel. M. 1. 80.
Dersjier, J., Wetterprognose für jeden Tag des Monats December. 1883. Köln, M. Lengsfeld'sche Buchh. M. 1.
Feldsch, D., physische Erdkunde. Selbständig bearb. und bes. v. G. Leopoldi. 2. Aufl. 2. Hg. Leipzig, Dunder & Humblot. M. 2.

Astronomie.

Naemyl, J., und **J. Carpenter**, Der Mond, betrachtet als Planet, Welt und Trabant. Deutsche Ausg. von A. Klein. 3. Ausg. 3. Hg. Hamburg, 2. Bsg. M. 3. 28.
Ule, D., Die Wunder der Sternennacht. Ein Auszug in den Himmelsraum. 3. Aufl., bearb. v. A. J. Klein. Leipzig, D. Spamer. M. 8, geb. M. 10.

Chemie.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften. Hrg. v. F. Ritica. Für 1882. 1. Hft. Gießen, J. Ricker. M. 10.
Landenheimer, A., Grundzüge der organischen Chemie. 4. (Schluß-) Hg. Heidelberg, G. Winter's Univ.-Buchh. M. 4. cpl. M. 20.
Leube, W., Ueber die Bedeutung der Chemie in der Medicin. Berlin, A. Hirschwald. M. 1.
Nau, A., Die Theorien der modernen Chemie. 3. (Schluß-) Hft. Die Entwicklung der modernen Chemie. Neue Folge. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 7, cpl. M. 13.
Reicholds, J. C., Leitfaden zur Einführung in die Experimentell-Chemie. Deutsch von G. Siebert. 1. u. 2. Bd. Leipzig, G. F. Winter'sche Verlagsch. Geb. M. 5.
Richter, S. v., Lehrbuch der anorganischen Chemie. 4. Aufl. Bonn, Cohen & Sohn. M. 8.
Thoden, J., Zehnerchemische Untersuchungen. 3. Bd. Weisige Lösung und Hydratbildung. Metalle. Leipzig, A. Barth. M. 15.
Wöhler, J. W., Die chemische Zukunftsrechnung des Alkohols, erschlossen aus zahlreichen eigenen vollständigen Analysen und ausgedrückt durch eine abgeänderte Wapst-Formel. Frankfurt a. M., Th. Schöler's Verlag.
Mineralogie, Geologie, Geochemie, Paläontologie.
Abhandlungen, paläontologische. 3. Bd. v. W. Dames und G. Kayser. 1. Bd. 4. Hft. Inhalt: Beiträge zur Tertiarflora Süd-Weiß-Rußlands. Von J. Schmalhausen. Berlin, O. Reimer. M. 14.
Alchepov, V., Das niederrheinisch-westphälische Steinkohlengebiet. Atlas der fossilen Fauna und Flora. 10. Hg. Essen, A. Silbermann. M. 10.
Creder, G., Elemente der Geologie. 5. Aufl. Leipzig, W. Engelmann. M. 14. Einband M. 1. 50.
Zeitunianci, G., Die mitteleuropäische Steinkohlenlagerung. Prag, F. Ritzmann. M. 2. 40.
Grüsch, A., Fauna der Gastropode und der Mollusken der Permformation Böhmens. 1. Bd. 4. Hft. Prag, Ritzmann. M. 32.

Godstetter, F. v., und **A. Bischof**, Leitfaden der Mineralogie und Geologie f. d. oberen Klassen der Mittelschulen. 6. Aufl. Ausg. f. d. deutsche Reich. Wien, A. Holder. M. 2. 20.
Jahrbuch der königl. preuß. geolog. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin f. d. J. 1882. Berlin, Schropp'sche Hof-Landesanstalt. Geb. M. 20.
Lorscher, J., Kurzer Grundriß der Mineralogie. Freiburg i. Br., Herder'sche Verlagsch. M. 40.

Botanik.

Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Hrg. von F. Cohn. 3. Bd. 3. Hft. Breslau, J. U. Korn's Verlag. M. 8.
Hartinger, A., Atlas der Alpenflora. 28. Hft. Wien, G. Gerold's Sohn. M. 1.
Küttner, G., Catalogus florae des klimatischen Winterkurtorts San Remo. Leipzig, D. Wigand. Geb. M. 2.
Jahrbuch f. wissenschaftliche Botanik. Hrg. v. R. Pringsheim. 14. Bd. 3. Hft. Berlin, Gebr. Bornträger. M. 9. 50.
Jahresbericht, botanischer. Systematisch geordnetes Repertorium der botanischen Literatur aller Völker. Hrg. v. E. Juch. 8. Jahrg. 1880. 2. Bdg. 2. Hft. Berlin, Gebr. Bornträger. M. 18.
Habenhorst, E., Fungi europaei et extraeuropaei exsiccati. Klotzsch herbarii vivi mycologici continui. Ed. nova. Series 2. Centuria 10. Cura G. Winter. Dresden, G. M. Kaufmann, Ert. Buchh. Gart. M. 24.
Saccardo, P. M., Genera pyrenomycetum schematica delineata. Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 6.
Fraunthofer, G. A. v., Incrementa florae phaenogamiae rossicae. Berlin, in Comm. R. Friedländer & Sohn. M. 5.

Zoologie, Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie.

Archiv f. die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere. Hrg. v. G. F. W. Müller. 33. Bd. 1. u. 2. Hft. Bonn, Strauß's Verlag. pro cpl. M. 20.
Hertwig, D., Die Embryologie oder das Genossenschaftsleben im Thierreich. Jena, G. Fischer. M. 1. 80.
Jahrbuch, morphologisches. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrg. von G. Gegenbaur. 9. Bd. 2. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 10.
Jahresbericht, zoologischer, f. 1882. Hrg. v. d. zoolog. Station zu Neapel. 1.—3. Abth. Leipzig, W. Engelmann. M. 24.
Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel, zugleich ein Repertorium f. Mitteleurkunde. 4. Bd. 4. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 15.
Landois, J., Lehrbuch der Physiologie des Menschen einschließend der Histologie und mikroskopischen Anatomie. 4. Aufl. 1. Abth. Wien, Urban & Schwarzenberg. M. 5.
Nieper, C., Der Hypnotismus. Physiologische Beiträge zur Kenntniss der sogenannten hypnot. Zustände. Jena, G. Fischer. M. 4. 50.
Reichardt, E., Die entomologische. Hrg. v. d. deutschen entomolog. Gesellschaft. Hg. v. Knoch. 27. Bd. 1883. 3. Hft. Berlin, Nicolaische Verlagsch. M. 10.
Reichardt für wissenschaftliche Zoologie. Hrg. v. G. Lg. von Siebold und A. von Kölliker unter Red. v. G. Ehlers. 39. Bd. 3. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 12.

Geographie, Ethnographie, Reiseverke.

Chevener, J., Jan Rayen und die österreichische arktische Beobachtungsstation. 1. Theil. Beschreibung und vorläufige Ergebnisse derselben. Wien, A. Hartleben's Verlag. M. 1. 50.
Colquhoun, A. R., Cuor durch Geyrie. Forschungsreise durch die ländliche Grenzländer und Birma von Canton nach Mandalay. 2. Bde. Leipzig, F. A. Brodhaus. M. 24, geb. M. 27. 50.
Guth's Lehrbuch der Geographie. II. Bd. Länderkunde von Europa. Hannover, Sachse'sche Buchhandlung. M. 6. 2 Bde. cpl. M. 11.
Jacquin, G., Lehrbuch der Geographie f. höhere Lehranstalten. 2. Hft. 1. Abth. Europa. Breslau, F. Gitt. M. 1. geb. M. 1. 25.
Döwbal, F. L., Streifzüge in den Urwäldern von Mexico und Central-America. 2. Aufl. Leipzig, F. A. Brodhaus. M. 7. 50, geb. M. 9.
Püg, W., Grundriß der Geographie und Geschichte für die mittleren Klassen höherer Lehranstalten. 2. Abth. Das Mittelalter. 15. Aufl. Hrg. von S. Germain. Leipzig, R. Bieder. M. 1.
Strauß, A., Bernien. Land und Leute. Ethnographisch-geograph. Schilderung. 2. Bd. Wien, G. Gerold's Sohn. M. 7.
Verhandlungen des 3. deutschen Geographentages zu Frankfurt a. M. am 29., 30. und 31. März 1883. Berlin, D. Reimer. M. 5.

Witterungsübersicht für Centralearopa.

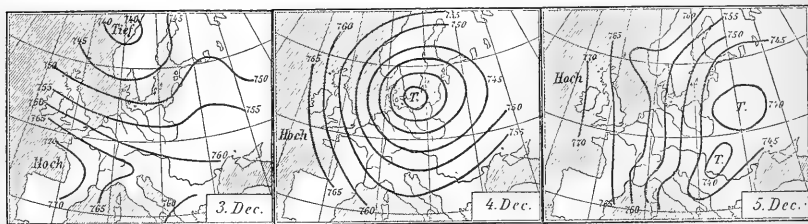
Monat Dezember 1883.

Der Monat Dezember ist charakterisirt durch vorwiegend trübes, vielfach neblig und ziemlich warmes Wetter mit häufigen Niederschlägen und zeitweise starken bis stürmischen westlichen Winden.

Fast während der ganzen ersten Dekade lag ein barometrisches Maximum im Westen von Europa, während auch die Wärme im Westen und Südwesten am höchsten war.

Daher hatten die Depressionen, welche zuerst über Nordeuropa erschienen, eine nach Südost gerichtete Bewegung und waren auf den Verlauf der Witterungserscheinungen über Centralearopa von entscheidendem Einflusse. Hervorzuhoben ist eine Depression, welche am 3. an der mittleren norwegischen Küste erschien und mit rasch anwachsender Tiefe und beträchtlicher Geschwindigkeit südostrwärts fortschritt. Am 4. lag dieselbe über der südlichen Ostsee, regel-

mäßig geförmt und an Umfang fast ganz Europa einnehmend. Unter ihrem Einflusse wehten über den britischen Inseln, dem Nordseegebiete, Frankreich und Westdeutschland vielfach stürmische nördliche bis nordwestliche Winde, im Stagerafl voller Nordoststurm; gefolgt von Sturm aus nördlicher Richtung und rapide steigendem Barometer schritt die Depression ostwärts nach dem Innern Rußlands fort. Durch die äußerst heftigen nördlichen Winde hatte sich das Wasser im Ostseebecken an den Südküsten angestaut, vielfach zu einer solchen Schreckenerregenden Höhe, daß die Vorgänge am 4. und 5. lebhaft an die Sturmflut im November 1872 erinnerten. Bemerkenswert sind die Gewittererscheinungen, welche am Abend und in der Nacht vom 3. auf den 4. im westlichen Deutschland stattfanden. In Deutschland hatte bei trübem regnerischem Wetter und mäßigen westlichen Winden die Temperatur in den ersten Tagen den mittleren Wert um 2–5° überschritten, am 4. erfolgte infolge der lebhaften nördlichen Luftströmung im Nordwesten beträchtliche Abkühlung, die sich rasch südwärts und ostwärts fortpflanzte, so daß am 5. morgens fast ganz Deutschland Frostwetter hatte. Zum besseren Verständnisse dieser interessanten Witterungsvorgänge lasse ich die Wetterkarten vom 3. 4. 5. Dezember für 8 Uhr morgens hier folgen.



Am 6., als die eben erwähnte Depression schon im Innern Rußlands lag, wurde das Wetter über Central-europa wieder ruhiger, die Bevölkerung und die Niederschläge nahmen ab, und das Frostgebiet breitete sich mit zunehmender Intensität über fast ganz Europa aus. Nur im östlichen Nordseegebiete wehten unter dem Einflusse einer Depression, welche von der südnorwegischen Küste kommend rasch südwärts über Deutschland hinaus fortgeschritt, am 6. stürmische nordöstliche Winde.

Vom 7. bis zum 10. herrschte im ganzen Binnenlande Mitteleuropas bei ruhigem, teils betterem, teils nebligem Wetter strenge Kälte, welche insbesondere in Bayern ihre größte Intensität erreichte. In München fiel am 7. das Thermometer auf – 17°, am 8. und 9. auf – 18°C. Auch im südfrenchsischen Binnenlande war es in diesen Tagen ungewöhnlich kalt.

Am 10., als eine ziemlich tiefe Depression nordwestlich von Schottland erschienen war, trat über den britischen Inseln und Frankreich wieder Erwärmung ein, welche sich am 11. über Süddeutschland, am 12. auch über Norddeutschland und Oesterreich-Ungarn verbreitete, so daß an diesem Tage ganz Central-europa frostfrei wurde. Die eben erwähnte Depression hatte bei ihrer Fortpflanzung nach Osten hin einen Ausläufer südwärts über die Nordsee entsandt, welcher sich am 12. zu einem selbständigen und intensiven Minimum entwickelte, welches jetzt, gefolgt von

stürmischen rektifizierenden Winden, und überall starke Niederschläge hervorgerufen, eine südöstliche Bahn einschlug. Am 13. und in der Nacht vom 13. auf den 14. fielen in Chemnitz und Bamberg 14, am Bodenfee 27 mm Regen.

Vom 14. bis zum 25. bewegten sich tiefe und umfangreiche Depressionen über der Nordhälfte Europas, während der höchste Luftdruck fast beständig im Süden lag. Unter dem Einflusse des ersten stand die Witterung in ganz Central-europa nördlich von den Alpen. Daher war das Wetter bei vorwiegend südwestlichen Winden trübe, vielfach regnerisch und ungewöhnlich warm. Nur am 16., als eine ziemlich tiefe Depression, ostwärts fortschreitend, über der Helgoländer Bucht lag, erfolgte zwischen England und Südschweden bedeutende Abkühlung, welche bis zum 19. sich über ganz Mittel- und Süd-europa fortpflanzte. Am letzten Tage erstreckte sich das Frostgebiet westwärts bis zur Linie Biaritz-Stockholm und südwärts bis zur Linie Biaritz-Odesa. Am 20. und an den folgenden Tagen erhob sich bei westlichen Winden wieder die Temperatur, so daß am 21. die Frostgrenze ostwärts bis etwa zur Linie Pest-Stockholm zurückgedrängt war und die Temperatur in Deutschland bis zu 6° über dem Mittelwerte lag. Während dieses Zeitabschnittes kamen stürmische Winde vor: am 15.

im nördlichen Deutschland, am 16. über den britischen Inseln, am 17. über der Nordsee, am 19. und 23. über der östlichen Nordsee und am 24. über der östlichen Ostsee.

In den letzten Tagen des Monats breitete sich der hohe Luftdruck immer mehr über Mitteleuropa aus, so daß Central-europa unter dem Einflusse eines barometrischen Maximums stand. Dementsprechend war das Wetter vom 25. bis zum Monatschlusse anbauend ruhig, fast neblig, ohne wesentliche Niederschläge. Die Temperatur sank wieder ziemlich rasch; am 29. war das östliche Deutschland, am 30. auch das westliche in das Frostgebiet aufgenommen, welches mit zunehmender Intensität bis in den Januar hinein sich immer mehr ausbreitete.

Schließlich seien noch die prachtvollen Dämmerungserscheinungen erwähnt, welche am Schlusse des November und im Laufe des Dezember beobachtet wurden: diese sind wegen ihrer ungemeinen Verbreitung und Intensität ganz besonders denkwürdig. Nach den neuesten Untersuchungen stehen dieselben zweifellos im Zusammenhang mit den Ausbrüchen des Krakatau (Sunda-Strasse) am Morgen des 27. August. Beiläufig erwähnen wir noch die sehr interessante Thatsache, daß die von der Eruptionsstelle ausgehende Wellenbewegung über die ganze Erde sich ausbreitete und in den Aufzeichnungen der registrierenden Barometer allenthalben sich ausdrückt.

Hamburg.

Dr. A. van Beber.

Astronomischer Kalender.

Simmelserscheinungen im Februar 1884. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	9 ^h 24 I A	10 ^h 3 U Coronæ	16 39 ^m } 24 ● II		1
2	4 ^h 12 ^m } 24 ● I	7 ^h 7 λ Tauri	19 ^h 33 ^m } 24 ● II	16 ^h 45 ^m 24 III A	2
3	14 ^h 39 ^m 24 II A		13 ^h 2 Algol		3
4	13 ^h 0 U Cephei	12 ^h 42 ^m E. d. } 24 ● III	18 ^h 6 δ Libræ		4
5	5 ^h 45 ^m E. d. } 24 ● Tauri	13 ^h 32 ^m A. h. } 6	10 ^h 0 Algol	17 ^h 10 ^m } 24 ● I	5
6	6 ^h 51 ^m A. h. } 5	5 ^h 57 ^m } 24 ● II		19 ^h 29 ^m } 24 ● I	6
7	3 ^h 19 ^m } 24 ● III	8 ^h 51 ^m } 24 ● II	9 ^h 58 ^m E. d. } 240 Tauri	16 ^h 35 ^m 24 I A	7
8	6 ^h 53 ^m } 24 ● III	9 ^h 12 ^m E. d. } 119 Tauri	11 ^h 11 ^m A. h. } 6		8
9	8 ^h 1 S Cancri	10 ^h 29 ^m A. h. } 5.6	14 ^h 37 ^m E. d. } 26 Gem.	11 ^h 15 ^m E. d. } 63 Gem.	9
10	6 ^h 8 Algol	11 ^h 38 ^m } 24 ● I	15 ^h 32 ^m A. h. } 5.6	11 ^h 47 ^m A. h. } 5.6	10
11	6 ^h 7 ^m } 24 ● I	6 ^h 46 ^m } 24 ● IV	11 ^h 3 ^m 24 I A		11
12	8 ^h 27 ^m } 24 ● I	11 ^h 14 ^m } 24 ● IV	13 ^h 2 ^m E. d. } 282		12
13	17 ^h 15 ^m 24 II A	12 ^h 6 U Cephei	13 ^h 37 ^m A. h. } 6		13
14	18 ^h 1 δ Libræ				14
15	8 ^h 33 ^m } 24 ● II	16 ^h 3 U Ophiuchi	13 ^h 33 ^m } 24 ● I		15
16	11 ^h 27 ^m } 24 ● II	12 ^h 3 U Cephei	15 ^h 53 ^m } 24 ● I		16
17	7 ^h 18 ^m } 24 ● III				17
18	10 ^h 53 ^m } 24 ● III	12 ^h 9 ^m E. h. } λ Virg.	16 ^h 38 ^m 24 IV E		18
19	6 ^h 33 ^m 24 II A	13 ^h 9 ^m A. d. } 4.5			19
20	12 ^h 58 ^m 24 I A		17 ^h 7 δ Libræ		20
21	8 ^h 2 ^m } 24 ● I	12 ^h 9 ^m E. h. } λ Virg.			21
22	10 ^h 21 ^m } 24 ● I	13 ^h 9 ^m A. d. } 4.5			22
23	7 ^h 27 ^m 24 I A				23
24	16 ^h 6 U Coronæ	17 ^h 1 U Ophiuchi			24
25	11 ^h 9 ^m } 24 ● II	12 ^h 0 U Cephei			25
26	14 ^h 3 ^m } 24 ● II				26
27	11 ^h 18 ^m } 24 ● III	15 ^h 28 ^m } 24 ● I			27
28	14 ^h 54 ^m } 24 ● III	17 ^h 47 ^m } 24 ● I			28
29	9 ^h 9 ^m 24 II A				29
	14 ^h 53 ^m 24 I A	17 ^h 9 U Ophiuchi			
	9 ^h 56 ^m } 24 ● I				
	12 ^h 16 ^m } 24 ● I	11 ^h 6 U Cephei			
	9 ^h 22 ^m 24 I A	4 ^h 25 ^m } 24 ● I	14 ^h 3 U Coronæ	17 ^h 3 δ Libræ	
	11 ^h 7 Algol	6 ^h 45 ^m } 24 ● I			
	7 ^h 3 S Cancri	13 ^h 45 ^m } 24 ● II			
	15 ^h 17 ^m } 24 ● III	16 ^h 40 ^m } 24 ● II			
	18 ^h 53 ^m } 24 ● III				
	8 ^h 5 Algol	11 ^h 44 ^m 24 II A			
	11 ^h 3 U Cephei	14 ^h 7 U Ophiuchi	16 ^h 48 ^m 24 I A	Mond nahe bei Venus	

Merkur kommt zwar Mitte des Monats in seine größte westliche Entfernung von der Sonne, erhebt sich aber wegen seiner sehr südlichen Declination vor Sonnenaufgang zu wenig über den Horizont, um in der hellen Dämmerung mit freiem Auge gesehen werden zu können. Venus glänzt am Abendhimmel im Westen, von Tag zu Tag länger sichtbar werdend, und geht zuletzt erst um 9 Uhr unter. Am Abend des 29. steht die schmale Mondichel nahe über ihr. Mars, welcher am 31. Januar mit der Sonne in Opposition war, befindet sich rechtläufig im Sternbild des Krebses, und geht anfangs um 4^h 4, zuletzt um 2 Uhr nachmittags auf. Sein Untergang erfolgt am Ende des Monats um 17^h 4 Uhr. Jupiter in rückläufiger Bewegung geht vom Krebs in die Zwillinge über und steht bei Beginn der Nacht schon ziemlich hoch am Himmel. Sein Untergang erfolgt anfangs um 19, zuletzt um 17 Uhr. Saturn, nördlich von den Spaden, kommt am 3. wieder in Stillstand und wird dann rechtläufig. Sein Untergang erfolgt anfangs um 15, zuletzt um 13 Uhr. Uranus zwischen β und γ Virginis geht anfangs um 9, zuletzt um 7 Uhr auf. Neptun ist rechtläufig im Widder.

Der Komet von 1812 (Pons-Brooks) steht in den ersten Tagen des Monats im Sternbild des Wasserschiffes tief in SSW in der ersten Abendstunde, wird aber wegen seiner reichen Lichtabnahme durch die in so geringer Höhe wenig durchsichtige Atmosphäre und wegen des Mondscheins mit freiem Auge kaum erkannt werden können. Nach der Mitte des Monats kommt er überhaupt nicht mehr über unsern Horizont.

Straßburg i. E.

Dr. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Subfossile Flußpferde. Im J. 1882 schenkte Dr. C. J. Guldberg, Missionsarzt auf Madagaskar, einige Zähne und Knochen eines subfossilen Flußpferdes, und kurze Zeit nachher kam Dr. Bory de Saint-Vincent aus Madagaskar zur Heimat mit einer größeren Masse Skeletteile derselben Species und präparierte sie dem zoologischen Museum der Universität Christiania. Unter diesen Skeletteilen befand sich auch ein fast vollständiges Cranium. Schon i. J. 1868 hatte Milan Eduard in „Comptes rendus“ den Befund ähnlicher Knochen (von Grandibier gefunden) referiert; es waren aber nur Fragmente. Das Cranium, welches in der Abhandlung abgebildet ist, ist das vollständige in irgend einer Sammlung. Zwischen den Knochen waren auch einige Ueberreste des *Apornis maximus*. Aus den ziemlich vollständigen Skeletteilen ergibt sich, daß das Tier ungefähr 2,080 m lang wäre, und daß es in den zoologischen Charakteren eine mittlere Stellung zwischen den jetzt lebenden zwei Arten der Sem. Hippopotamidae (*H. amphibius* und *Cheropsis liberiensis*) einnimmt. Grandibier gab ihm vorläufig den Artnamen *Sem. erlis*; ich habe den Artnamen *Madagascariensis* vorge schlagen, welcher rationeller und traditioneller ist in Bezug auf den Namen der übrigen fossilen Arten. Daß diese Art auch während der Einwanderung der Bevölkerung Madagaskars gelebt habe, ist jedenfalls nicht unmöglich. Eine Sage von einem großen Ungeheuer, Salimina, mit großen Hörnern (Hauern?), dessen Tötung als große Heldenthat angesehen wurde, deutet vielleicht auf eine Coexistenz.

Gbg.

Gewebe aus Menschenhaaren. Bis dahin verarbeitete man bekanntlich Menschenhaare nur zu Cigarrons, Locken, Flechten und anderen Zieraten für Frauentöpfe, sowie zu ganzen Perücken.

Neuerdings hat man nun nach der „Allg. Polyt. Ztg.“, da das menschliche Haar eine äußerst haltbare Faser besitzt, wie kaum irgend ein Produkt, den Versuch gemacht, dasselbe auch anderweitig zu verwenden. Auf einer der letzten Versammlungen der britischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften legte William Domjon in Manchester den Kongressmitgliedern einige aus Menschenhaaren verfertigte Artikel vor, z. B. einen tuchartigen Stoff, den er „Pisol“ nannte. Ferner berichtete er auch, daß seine Schwester beschäftigte, aus 3500 Pfund Menschenhaaren einen feinen leichten Stoff, ähnlich dem Alpaca, weben zu lassen. Man hat auch übrigens bereits etliche Shawls fabriziert, bei denen die Kette aus Baumwolle, der Schuß aus Menschenhaaren bestand und die außerordentlich leicht, warm und dauerhaft sein sollen.

Wer weiß, ob also in Zukunft die Menschen nicht noch den Merinos und anderen wolletragenden Tieren Konkurrenz machen werden!

E.

Waharde von dem amerikanischen Mousfon und Schaf besitzt Herr Bayley in Nevada schon in erheblicher Anzahl von zwei jungen Mousfonböden, welche er mit seinen Herden laufen läßt; sie haben nur Haar, kaum einige Wolle, liefern aber ein ausgezeichnetes Fleisch; in ihren Bewegungen gleichen sie den Bären, tragen namentlich den Kopf ebenso hoch, sind aber vollkommen zahm und leicht zu hüten.

Ko.

Neue Isolierungsmethode für elektrische Leitungsdrähte. Von W. C. Wiedemann ist der französischen Akademie der Wissenschaften eine Mitteilung über eine neue Isolierungsmethode von Leitungsdrähten zugegangen. Indem derselbe den Nobilischen und Becquerel'schen Prozeß zur Färbung von Metallen durch bleisäure und eisen-säure Alkalien benutzte, entdeckte er, daß der farbige Ueberzug der galvanischen Wirkung widerstand. Die dünne Haut

von Blei- oder Eisenoxyd erweist bezüglich der Isolierungsfähigkeit einen Ueberzug von Kaustikgutt und Guttapercha. Die Herstellung dieser metallischen Isolierungsschicht ist einfach und billig. Das dazu dienende Bad wird bereitet, indem man zu 1 l Wasser 200 g Nektal und dann 10 g Bleiglätte fügt und eine halbe Stunde lang kocht, dann die Mischung abseigen läßt und defantiert. Der zu überziehende Draht wird mit dem positiven Pole einer galvanischen Batterie und mit einem am negativen Pole angebrachten feinen Platinelektrode verbunden und in das Bad eingetaucht. An der Platinelektrode schlägt sich fein zerteiltes metallisches Blei nieder, während der Draht sich mit Bleioxyd bedeckt, das successive alle Farben des Spectrums durchläuft. Die Isolierung ist vollständig, wenn der Draht eine schwarzbraune Färbung angenommen hat. Ein derartig überzogener Draht ist sehr stark isoliert, weshalb dieses Verfahren seitens der Elektrotechniker Aufmerksamkeit verdient.

Schw.

Schlangengebisse in Holländisch-Indien. Die Gefährlichkeit der Giftschlangen wird bekanntlich immer illustriert durch die Berichte aus Britisch-Indien, nach welchen jährlich 20,000 Menschen ihren Bissen erliegen sollen. Diese Angaben stehen in schreiendem Gegensatz zu allen Beobachtungen in anderen tropischen Ländern und können unmöglich richtig sein. Der deutsche Loangoexpedition ist während ihres Aufenthaltes in Schingoro ein einziger Fall bekannt geworden, daß ein Mensch durch einen Schlangengebiss getötet wurde, obgleich *Vipera rhinoceros* dort sehr häufig war. Auch Dr. Moynise, der 25 Jahre als Sanitätsbeamter in Holländisch-Indien thätig war, konnte in dieser ganzen Zeit nur vier Todesfälle durch Schlangengebisse sicher konstatieren, drei bei Eingeborenen, den vierten bei einem jungen holländischen Arzte, welcher bei einer gefangenen Giftschlange (*Bungarus semifasciatus*) die Zähne unterjucken wollte, dabei gebissen wurde und trotz augenblicklicher ärztlicher Hilfe nach weniger als einer halben Stunde eine Leiche war.

*Ko.

Starke Lebensfähigkeit einer Pflanze. Am 10. Juni 1882 fandte der Tierhändler Reiche in Alfeld an das naturhistorische Museum zu Braunshweig ein äußerlich völlig leblos und trocken erscheinendes Exemplar von *Testudinaria elephantiipes* (Elephantenfußpflanze), welches aus Südafrika mitgebracht war und angeblich noch lebensfähig sein sollte. An der Pflanze waren der nach Art eines Schildkrötenpanzers mit starken Borstschuppen bedeckte untere Stengelteil sowie einige eingekeimte und an den Spitzen verletzte Wurzeln erhalten. Da dem Direktor des naturhistorischen Museums, Prof. Dr. Blasius, die Lebensfähigkeit der Pflanze als sehr unwahrscheinlich erschien und das Exemplar als ein interessantes Sammelstück Wert hatte, so wurde es der botanischen Abteilung des Museums einverleibt. Es wurde in einem beständig dem Licht ausge-setzten und in geheiztem Saume stehenden Glashaus aufgestellt und blieb bis Ende September 1883 äußerlich unverändert. Am 10. Oktober fand sich ein zwar sehr schwach entwickelter und vielfach gewundener, aber doch vollständig ausgebildeter Trieb in einer Länge von mehr als 50 cm. Dieses neue Austreiben der Pflanze hat somit stattgefunden, nachdem sie unter den ungünstigsten Verhältnissen 16 Monate im Stryant gelegen hatte und ohne daß sie etwa zuletzt in günstige Verhältnisse gebracht worden wäre. Da die Pflanze trocken aus Südafrika nach hier gebracht war, so kann man gerne annehmen, daß sie vor dem neuen Wachs-tumsprozeß mindestens 1 1/2 Jahre lang ihren natürlichen Lebensbedingungen entzogen gewesen ist.

—p.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Kürzlich ist erschienen:

Die Behandlung

der

H Y S T E R I E

der

Neurasthenie

und

ähnlicher allgemeiner funktioneller Neurosen.

Von Dr. V. Holst in Riga.

Zweite Auflage.

8. geh. Preis M. 2. —

Die Holst'sche Schrift über die Behandlung der Hysterie hat aussergewöhnliches Aufsehen erregt.

Schon nach Ablauf eines Vierteljahres musste zum Druck einer II. (unveränderten) Auflage geschritten werden.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschienen:

Rau, Albrecht, Die Theorien der modernen Chemie. III. Heft. (Schluss.) Die Entwicklung der modernen Chemie. Neue Folge. gr. 8. geh. Preis 7 M.

Früher erschienen:

I. Heft. Die Grundlagen der modernen Chemie. Preis 2 M. 40 Pf.

II. Heft. Die Entwicklung der modernen Chemie. Preis 3 M. 60 Pf.

Im Verlage der Hahn'schen Buchhandlung in Hannover ist erschienen:

Leunis Synopsis der drei Naturreiche.

Erster Theil: Synopsis der Tierkunde. Dritte Auflage, neu bearbeitet von Prof. Dr. Hubert Ludwig, in zwei Bänden. Erster Band 69 Bogen gr. 8 mit 955 Holzschn. 1883. 16 M.

Zweiter Theil: Synopsis der Pflanzenkunde. Dritte Auflage, neu bearbeitet von Prof. Dr. A. B. Frank, in drei Bänden. Erster Band: Allgemeiner Theil, 60 Bogen gr. 8. mit 662 Holzschn. und 3 lithograph. Tafeln. 1883. 14 M.

Fortsetzung beider Theile erscheint im nächsten Jahre.

Vollständig liegt vor der

Dritte Theil: Synopsis der Mineralogie und Geognosie. Zweite Aufl., neu bearbeitet von Hofrath Dr. Senft, in 3 Bänden.

Erster Band: Mineralogie mit 580 Holzschn. 1875. 12 M. Zweiter Band: Geologie und Geognosie in 2 Abtheilungen mit 455 Holzschn. 1875—1876. 16 M. 50 Pf.

Von der Zeitschrift „Der Zoologische Garten“, redigirt von Oberlehrer Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschien soeben No. 12 des XXIV. Jahrg. für 1883 mit folgendem Inhalt:

Der Purpurnkronfink von Ecuador, *Coryphospingus cruentus*. Seine erste Zucht in Deutschland; von Eduard Rüdiger. — Fliegenfallen als Zimmerterrarienfüsse; von Dr. Wilhelm Haacke, Direktor des Südaustralischen Museums zu Adelaide. (Mit 1 Abbildung.) — Einige Abnormitäten an Vögeln und Säugetieren; von G. Simmermacher. (Mit 1 Abbildung.) — Ueber die Verbreitung einiger Vögel in Sibirien; von Dr. B. Langkavel. — 21. Bericht über den Zoologischen Garten in Hamburg während des Jahres 1882. — Korrespondenzen. — Miscellen. — Litteratur. — Todesanzeigen. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften. —

Im Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart ist kürzlich erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Tabellarische Uebersicht

der

Wichtigsten Nutzpflanzen.

Nach ihrer Anwendung

und geographisch wie systematisch geordnet

von

Dr. Edmund Goetze,

Königl. Garten-Inspektor in Greifswald.

8. geh. Preis M. 3. —

Universal-

Taschenniskrope

in vorzüglicher Qualität liefert billigst

per Gros = 360 Mark

„ 100 = 270 „

„ 50 = 140 „

„ Dtd. = 36 „ sowie sämtliche achromatische Mikroskope von 12—300 Mk.

Berlin.

G. Mendewitz

Wilhelmstr. 137.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.

Allen gebildeten Familien wird zum Abonnement empfohlen:

Das Ausland.

Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde,

unter Mitwirkung von

Professor Dr. Friedrich Ratzel und anderen Fachmännern.

57. Jahrgang. 1884.


Wöchentlich 1 Nummer à 20 Seiten in Quart.

Preis pro Quartal M. 7. —

Das Ausland eröffnet mit der soeben erschienenen Nummer 1 seinen 57. Jahrgang. Es genügt ein Blick auf Text und Illustrationen dieser Nummer, um in derselben eine der begiegnen geographischen Zeitschriften repräsentirt zu sehen. Zum vorigen Jahrgang hat das „Aussland“ 12 Karten und Pläne und 80 Illustrationen gebracht, im neuen wird es noch reicher illustriert sein. Daß aber diese illustrierten Bände des „Aussland“ hinter den früheren nicht illustrierten an Gebiegenheit des Inhaltes nicht zurückstehen, lehrt das in diesen Tagen ausgegebene Inhalts- und Mitarbeiterverzeichnis für den 56. Jahrgang, welches vielmehr erkennen läßt, daß das „Aussland“ durch seine Fülle von Originalmittheilungen, Auszügen und Notizen eine der reichsten Quellen für geographische und besonders auch völkerkundliche Belehrung geblieben ist.

Inhalt des Februar=Heftes.

	Seite
Prof. Dr. A. G. Wallentin: Wanderungen durch die internationale Electricitätsausstellung in Wien. (Mit Abbildungen)	41
Prof. Dr. Samuel: Ueber die Nervosität	59
Dr. W. Kaiser: Die Tierprache in der menschlichen Rede	64
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Physik. Jouber's Theorie der elektrischen Maschinen	67
Ueber den Einfluß des Vakuums auf Electricität. (Mit Abbildung)	67
Ein interessantes Gewitter. (Mit Abbildungen)	68
Ueber die Sichtbarkeit feiner Linien	69
Trouwé's modificiertes Chromsäureelement	69
Astronomie. Die Dauer der Sichtbarkeit von Meteoriten	69
Chemie. M. Müntz, Quantitative Bestimmung des Schwefelkohlenstoffs in den Sulfocarbonaten	70
Mineralogie. Geologie. Paläontologie. Perleschnüre des paläolithischen Menschen	70
Eine Reihe stauroskopischer Beobachtungen. (Mit Abbildungen)	70
Welche Ablagerungen haben wir als Tieffeseitungen zu betrachten?	71
Zoologie. Einen interessanten Beitrag zur Kenntnis des Herings	72
Geographie. Die Great Dismal Swamp in Virginien	73
Literarische Rundschau.	
Eduard Sueß, Das Antlitz der Erde	74
Victor Hehn, Kulturpflanzen und Haustiere in ihrem Uebergange aus Asien nach Griechenland und Italien, sowie in das übrige Europa	75
M. Wacker, Ueber Georg von Reichenbach	75
Albrecht von Grobdeck, Abriß der Geognosie des Harzes	76
Moritz Willkomm, Die pyrenäische Halbinsel	76
Joh. Klinge, Flora von Ost-, Liv- und Kurland	76
Bibliographie. Bericht vom Monat Dezember 1883	76
Witterungsübersicht für Centraluropa. Monat Dezember 1883. (Mit Abbildung)	77
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im Februar 1884	79
Neueste Mittheilungen.	
Subfossile Pflanzpferde	80
Gewebe aus Menschenhaaren	80
Vastarde von dem amerikanischen Mouslon und Schaf	80
Neue Isolierungsmethode für elektrische Leitungsdrähte	80
Schlangebisse in Holländisch Indien	80
Starke Lebensfähigkeit einer Pflanze	80

 Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Arebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

Mit einer Beilage von der „Deutschen meteorologischen Gesellschaft“.

HUMBOLDT



Monatschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von
Prof. Dr. G. Krebs.

März 1884.

Stuttgart.
Verlag von Ferdinand Enke.

Mitarbeiter.

Prof. Dr. Aeby in Bern. Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Balling in Pribram. Privatdozent Dr. Balzer in Zürich. Dr. J. van Bebbber, Abteilungsvorstand der Seewarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Behrens in Halle a. d. S. Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Bernheim in Halle a. d. S. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau. Prof. Dr. Bopp in Stuttgart. Professor Dr. H. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Chavanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg. Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Innsbruck. Prof. Dr. James in Berlin. Dr. Emil Deckert in Dresden. Dr. J. E. Deichmüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Toppel in Darmstadt. Prof. Dr. F. Eiler in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Edelmann in München. Ingenieur Ehrhardt-Korte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Dr. H. Engelhardt in Dresden. Prof. Dr. Falk in Kiel. Prof. Dr. H. Fischer in Freiburg i. B. Prof. Dr. Fleck in Dresden. Prof. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freitag in Halle a. d. S. Prof. Dr. H. v. Frisch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Th. Fuchs in Wien. Prof. Dr. Gerland in Strassburg. Dr. Geyler, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Göppert in Breslau. Prof. Dr. Götze in Rostock. Dr. Edm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Prof. Dr. Graber in Czernowitz. Prof. Dr. H. Grefel in Freiburg i. S. Prof. Dr. Günther in Ansbach. Prof. Dr. Hallier in Jena. E. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Dr. Walter Hoffmann in Leipzig. Prof. Dr. Hartig in München. Dr. Hartwig, Assistent a. d. Sternwarte in Strassburg. Medizinalrat Dr. Heisinger in Stuttgart. Dr. Fr. Heinke in Oldenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Henrich in Wiesbaden. Dr. Hermes, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. H. Hess in Hannover. Prof. Dr. Hilger in Erlangen. Prof. Dr. Erd. v. Hochstetter in Wien. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hohl in Bamberg. Hofgarteninspektor Jäger in Eisenach. H. Jordan, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. Karmmerer in Nürnberg. Reg.-Baumeister Keller in Berlin. Dr. F. Kinkelin in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Klunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Knaur in Wien. Dr. Koblitz in Schwanheim a. M. Prof. Dr. v. Krafft Ebing in Graz. Direktor Dr. Krumme in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landois in Münster i. W. Prof. Dr. v. Lasaulx in Bonn. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leudart in Leipzig. Prof. Dr. L. Liebermann in Budapest. Prof. Dr. Liebreich in Berlin. Dr. Zul. Lippert in Berlin. Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. Lorch in Cuxen. Prof. Dr. W. Löffen in Königsberg. Dr. Ludwig in Pontresina. Privatdozent Dr. Magnus in Breslau. Prof. Dr. Melde in Warburg i. S. Prof. Dr. F. Mühlberg in Aarau. Prof. Dr. Meesen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. J. Prandl in München. Dr. Petersen, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Piska in Wien. Prof. Dr. Prantl in Aschaffenburg. Prof. Dr. Pils in Halle a. d. S. Prof. Dr. Joh. Planke in München. Prof. Dr. Rees in Erlangen. Prof. Dr. Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. C. Reichert in Freiburg i. B. Prof. Dr. P. Reis in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Karl Ruß in Berlin. Prof. Dr. Samuel in Königsberg. Prof. Dr. Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaaßhausen in Bonn. Dr. Schauf, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. C. Schulz in Berlin. Ingenieur Th. Schwarke in Leipzig. Generalmajor von Sonklar in Innsbruck. Kreisarzt Dr. C. Spamer in Lauterbach i. Oberhessen. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Tafelberg in Halle a. d. S. Major a. D. von Tröstlich in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzogl. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. A. Vogel in München. Prof. Dr. J. C. Wallentin in Wien. Dr. D. F. Weinland in Eslingen. Prof. Dr. F. Weiss in Darmstadt. Privatdozent Dr. J. C. Weiss in München. Prof. Dr. Wernitz in Berlin. Dr. Th. Weyl in Berlin. Prof. Dr. H. Wiedersheim in Freiburg i. B. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Willner in Aachen. Prof. Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Zech in Stuttgart. Prof. Dr. Bittel in München. Prof. Dr. Zöllner in Wien. Prof. Dr. Zuckerkandl in Graz.

Verlag von *Ferdinand Enke* in *Stuttgart*.

Sobien ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die ersten Menschen

und die

Prähistorischen Zeiten

mit besonderer Berücksichtigung der Urbewohner Amerikas.

Nach dem gleichnamigen Werke des *Marquis de Nadaillac*

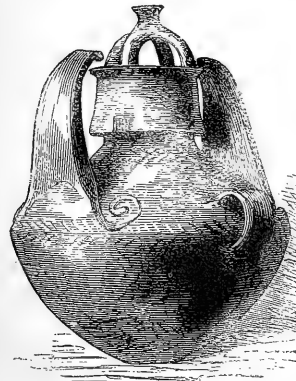
herausgegeben von

W. Schlösser und *Ed. Seler*.

Mit einem Titelbilde und 70 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Autorisierte Ausgabe.

gr. 8. geh. Preis Mark 12. —



Terracottavase, gefunden neben dem Schätze des Priamos. (Ans.: „Die ersten Menschen und die prähistorischen Zeiten“).

Obwohl das Werk einen vorwiegend wissenschaftlichen Charakter trägt, wird doch auch der gebildete Laie dasselbe mit Verständnis lesen und reiche Belehrung aus demselben schöpfen.



Die vulkanischen Vorgänge in der Sundastraße

am 26. u. 27. Aug. 1883.

Von

Professor Dr. A. von Lasaulx in Bonn.

Als die ersten Nachrichten von den vulkanischen Ereignissen, die am 26. und 27. August 1883 in der Sundastraße zwischen dem südöstlichen Ende von Sumatra und der Westküste von Java sich ereignet hatten, nach Europa gelangten, vermochte der mit vulkanischen Erscheinungen einigermaßen Vertraute auch durch den Wirrwarr der vom bloßen Schrecken eingegebenen übertriebenen und fabelhaften Schilderungen hindurch doch schon mit Sicherheit zu entnehmen, daß es sich um eine Auszehrung der terrestrischen Dynamik von ganz außergewöhnlicher Intensität handle. Die Furchtbarkeit der Ereignisse erfuhr darin ihre höchste Steigerung, daß am zweiten Tage eine oceanische Flutwelle von ungeheurer Höhe nachfolgte, welche Verheerung und Untergang über die beiderseitigen zum Teil ziemlich dicht bevölkerten Ufergelände der vielbefahrenen Meeresstraße brachte.

Wenn auch bis heute eine die gesamten Erscheinungen eingehend darstellende Schilderung noch nicht vorliegt, so sind doch zahlreiche einzelne Nachrichten nun schon bekannt geworden, die einen gewissen Einblick in die Folge der Ereignisse gestatten. Ganz besonders wurde das Verständnis und die richtige Beurteilung derselben gefördert durch eine Karte, welche vor kurzem von dem sehr verdienten Direktor der topographischen Aufnahmen, C. A. Eckstein, veröffentlicht worden ist. Dieselbe führt den Titel: Kaart van het gedeelte Java en Sumatra geteusterd door de vulkanische Uitbarsting in 1883 op de Schaal van 1: 500,000, tezamen gesteld volgens de laatste Gegevens. Bij de Gebroeders van Cleef, 1883.

Gumboldt 1884.

Die Karte enthält eine Darstellung der veränderten Gestaltung der Inseln in der Sundastraße und eine größere Zahl von Angaben über die Meerestiefen nach der Katastrophe in der unmittelbaren Umgebung ihres Mittelpunktes. Der Herausgeber der Karte, C. A. Eckstein, hat sich auf dem internationalen Geographenkongresse zu Venedig durch mehrere kartographische Arbeiten über Java zu vorteilhaft bekannt gemacht, als daß nicht den Aufzeichnungen seiner Karte ein besonderes Vertrauen entgegengebracht werden dürfte und daß man es nicht versuchen sollte, auf Grundlage derselben sich ein Bild von der Ausdehnung und dem Zusammenhang jener furchtbaren Ereignisse zu gestalten.

Naturerscheinungen, die plötzlich und gewaltig auftreten, wirken an und für sich in hohem Maße erschreckend und verwirrend auf den Menschen. Hier waren sie zudem von mancherlei Vorgängen begleitet, deren Mechanismus gänzlich unbekannt ist, und die daher das Gefühl des Unbegreiflichen und darum auch den erschütternden Eindruck auf den Menschen nur noch steigern. So ist denn in den ersten Nachrichten vielfach das Eingreifen einer durch jene Schrecken überreizten Phantasie wiederzuerkennen. Besonders, wo es sich um Maße für Zeit und für Entfernung handelt, werden dann die Angaben leicht unzuverlässig. Die Wirkungen steigern sich ins Ungeheure und manchmal nehmen sie nachwachsend unter der Hand der sie Wiedererzählenden noch riesenhaftere Dimensionen an. Man wird im allgemeinen richtiger gehen, wenn man solche ersten Nachrichten durch Division umgestaltet, als wenn man ihnen durch Addition oder gar Multiplikation nachhilft. Das letztere thut z. B. der

englische Astronom J. Norman Lockyer in einem Aufsatze, worin er nach dem Vorgange des Astronomen Pogson in Madras und des Meteorologen Melbrum auf Mauritius den vulkanischen Ausbruch in der Sundastraße zur Erklärung der schönen Dämmerungserscheinungen in den Monaten Oktober und November heranzieht*). Ich komme darauf später noch einmal zurück. Hier sei nur auf einige übertriebene Zahlen aufmerksam gemacht: Lockyer schreibt, daß es vielleicht der größte vulkanische Ausbruch gewesen sei, den die Welt in historischen Zeiten erlebt habe, eine 2500 m hohe Insel verschwand, 3000 km weit war das Geräusch vernehmbar, 300 m hoch war die Wasserwoge und so fort. Auch wenn wir diese Zahlen alle ohne weiteres durch 3 dividieren, laufen wir nicht Gefahr, zu karg zu messen.

Auch die übereinstimmend in den ersten Berichten wiederkehrende Nachricht von dem gänzlichen Verschwinden der Insel Krakatau, von der fünfsachen Zetrummerung der Insel Sangiean oder Dwars in den Weg, von 16 neuen Inseln in der Sundastraße, von vollständiger Vernichtung dieses schönen Fahrweges haben sich alle als übertrieben herausgestellt.

Gleichwohl war die Eruption eine der gewaltigsten, die sich seit langen Zeiten ereignet hat, wenn auch ihr eigentlicher Schauplatz beschränkter ist, als es zunächst scheinen mochte.

Fassen wir diesen Schauplatz zunächst einmal in dem Status quo ante näher ins Auge. Eine Vergleichung mit den Ergebnissen der Cästerin'schen Karte wird dann zu einer einigermaßen begründeten Beurteilung der Veränderungen führen, welche die Eruption geschaffen.

Das südöstliche Ende von Sumatra gliedert sich in drei scharf vordringende Halbinseln, welche durch zwei tief nordwestwärts eingreifende Meerbusen voneinander getrennt werden (s. die beigegebene kleine Karte S. 85). Der westliche ist die Semangkabai, die östliche die Lampongai. Diese begrenzt südlich die nordöstlichste Halbinsel, welche die Landschaften von Katimbang umfaßt. In dem Vaartenshoek greift sie am weitesten nach Südosten vor und nähert sich Java am meisten, gerade Anjer gegenüber. Hier ist die Breite der Meeresstraße nicht mehr als 25 km. In der Mitte derselben liegt noch die Insel Sangiean, die deshalb von den Holländern Dwars in den Weg genannt wird.

An der gegenüberliegenden Küste von Java finden sich vier vorragende, aber durch nicht sehr tief ins Land eindringende Buchten getrennte Vorgebirge, die Vier Punkte, mit Leuchtthürmen besetzt. Der erste Punkt liegt am südlichen Java Hoofd, gegenüber von Paneitan- oder Prinseneiland, der vierde Punkt liegt gerade südlich von Anjer. Südlich von diesem liegt die Weperbai, welche durch eine scharf vordringende Halbinsel mit Javass derbe Punt von der Wellkommabai getrennt wird.

Zwischen diesen Vortlichkeiten, so ziemlich in der Mitte in der Sundastraße, liegt der Schauplatz der Eruption.

Wenn man von Katimbang auf Sumatra nach Javass erste Punt eine Linie zieht, so geht diese ungefähr durch die Gruppe der Inseln, deren südlichste die nun weltbekannte Insel Krakatau oder Poeloe Rakata (Poeloe = Insel) ist. Nördlich derselben liegen auf der gezogenen Linie noch zwei andere meerumspülte vulkanische Regel: Poeloe Seboetoe und Poeloe Sebesi. Alle drei Inseln gleichen sich in ihrer äußeren Gestalt. Abbildungen derselben, wie sie von holländischen Seefahrern mitgebracht werden, stellen sie als drei vollkommen isolierte, nach allen Seiten ziemlich gleichmäßig und regelmäßig geböschte Regel dar, die sich scharf gegen die Meeresfläche abheben. Die Böschung der Abbildungen leidet ohne Zweifel an der bekannten Uebertreibung; während sie 45–50° zu sein scheint, ist sie in Wirklichkeit nicht mehr als 25–30°, wie der Umstand beweist, daß der Regel des Krakatau leicht zu begehen ist. Der höchste Regel ist der Sebesi mit 850 m Höhe, dann folgt der Krakatau mit 820 m (also nicht 2500 m, wie oben angeführt). Der Krakatau besaß die größte Basis vor dem Ausbruch: etwa 8 km lang und 4,5 km breit. Kleinere Inseln und Klippen begleiten diese größeren. So liegen Verlaaten Eiland und Lang Eiland nordwestlich und nordöstlich dicht bei Krakatau. Rundum waren diese Inseln von ziemlich tiefem Meere umgeben, so daß schon Jungfuhu daraus den Schluß zog, daß die Sundastraße die Bedeutung einer geologischen Scheidelinie habe, welche die vulkanischen Ketten von Java und Sumatra auseinander zu halten gebiete. Freilich ging er darin wohl zu weit. Der Nachweis, daß an den gegenüberliegenden Küsten entsprechende ältere Formationen und Gesteine sich finden, spricht für die Zusammengehörigkeit. Auch die Tiefe der Sundastraße ist keineswegs groß genug; Sumatra und Java liegen mit Borneo auf einer gemeinsamen, nicht über 100 Faden tiefen Bank. Die Tiefen um die vulkanische Inselgruppe betragen vor der Eruption etwa 100–150 m im Mittel, abnehmend nach Norden, der Küste von Sumatra zu.

Die Inseln Krakatau und Sebesi waren mit dichten Wäldern bewachsen und unbewohnt. Die vulkanische Eruption vom 26. August traf keineswegs vollkommen überraschend und ohne Vorbereitungen ein.

Schon am 20. Mai 1883 wurden zu Batavia und Buitenzorg einige schwache Erdstöße von dumpfem Donner begleitet wahrgenommen, und wenige Tage später brachten Schiffe aus der Sundastraße die Nachricht mit, daß auf der Insel Krakatau ein vulkanischer Ausbruch sich ereignet habe. Ein starker Aschenfall war ebenfalls von diesen Schiffen beobachtet worden*). Kurze Zeit nachher wurde von Batavia aus die Insel Krakatau besucht und hierdurch die Nachrichten über diesen ersten Ausbruch bestätigt und die damalige Beschaffenheit der Insel festgestellt.

Eine gewaltige Aschenwolke stieg über dem Nordabhang der Insel empor und zog sich in nordöst-

*) „Times“, 8. Dezember 1883.

*) „Nature“, 8. November 1883, Seite 30.

licher Richtung über Lang Eiland hin, dessen ganze Vegetation unter dem Aschenfalle zerstört schien. Der Gipfel des Krakatau zeigte keine Spur einer vulkanischen Thätigkeit, es lag eine Lateraleruption auf der Nordflanke des Berges vor. In einer Höhe von ca. 200 Fuß über dem Meer fanden die Besucher einen alten Krater von ca. 700 Yards Durchmesser und nordöstlich davon lag die neue Ausbruchsstelle, die noch in Thätigkeit war und Rauch- und Dampfwolken ausstieß. Die Besucher brachten Bimssteinwürfeling und glasige, obsidianartige Lava aus dem Krater mit.

Nachrichten aus Ratimbang und Java bestätigen die Fortdauer der vulkanischen Thätigkeit durch die Monate Juni und Juli hindurch, bis dann am 26. August die gewaltige Katastrophe eintrat.

Ungeheure Aschenmengen scheinen die erste Phase der Eruption zu bezeichnen. Diese mochte mit den Explosionen begonnen haben, welche schon am Nachmittage des 26. August, eines Sonntags, bis nach Batavia hin vernommen wurden. Alle von vorüberfahrenden Schiffen herrührenden und auf den 26. bezüglichen Nachrichten schildern die Dichtigkeit des Aschenregens, der in der Nähe des Eruptionsschauplatzes mit größeren heißen Bimssteinbroden gemischt war. Später scheinen nur kleinere Stücke von sandkornartiger Beschaffenheit gefallen zu sein und schließlich nur ein äußerst feiner, mehlformiger Staub.

Erst am 27. August in den Morgenstunden hatte derselbe Batavia erreicht und hatte somit eine Entfernung von 150 km zurückgelegt. Erst gegen Abend hörte der Aschenregen hier auf. Alle Straßen, Häuser und Bäume sahen von der weißen Aschenlage wie mit Schnee bedeckt aus.

In der Sundastraße selbst verbreitete sich um die Eruptionssstelle eine dicke Lage schwimmender Bimssteinmassen.

Dieser Vorgang war von anhaltend heftigem, donnerähnlichem Getöse, das vom Krakatau herüberdrönte, begleitet. Weitere Nachrichten, die auf besondere einzelne Vorgänge des ersten Tages ein Licht zu werfen geeignet wären, fehlen noch.

Ein Dampfer, „Gouverneur General Loudon“*), der am 28. August morgens von Ratimbang in der Richtung auf Poeloe Seboef fuhr, passierte durch dicke Lagen von Bimsstein; hierdurch schienen die nördlichen Inseln Poeloe Tiga, Seboef untereinander und mit dem Festlande wie durch eine steinichte Ebene verbunden. Als er Krakatau passierte, nahm man wahr, daß die Mitte der Insel verschwunden und kein Krater mehr zu sehen war, doch im Westen von Krakatau gegen Sebei zu war ein großes Riff entstanden, aus welchem verschiedene Krater Rauchsäulen auswarfen. Diese Mitteilung ist von großer Wichtigkeit und verdient um so mehr hervorgehoben zu werden, als sie auch durch die Karte von Eckstein ihre volle Bestätigung findet.

Erst die am 27. August morgens eintretende ge-

waltige Flutwelle brachte die Zerstörung rings an die umliegenden Küsten.

Suchen wir uns aber, ehe wir auf diese näher eingehen, von den Vorgängen im Eruptionscentrum ein Bild zu gestalten, indem wir auf Grund der Ecksteinschen Karte die Veränderungen in der Gestaltung der Insel Krakatau selbst und des Meeresbodens in ihrem Umkreise festzustellen versuchen.

Während einige der ersten Nachrichten von einem vollständigen Verschwinden der Insel Krakatau sprechen, ist dieses keineswegs der Fall. Krakatau erscheint nach der Ecksteinschen Karte gewissermaßen entzweierteilt. Während der nördliche Teil der Insel mit dem centralen Regel bis auf zwei kleine noch jetzt aufragende Schladeneilande verschwunden ist, hat dagegen die südliche Hälfte der Insel sogar ein Wachstum erlitten, das in einer Erbreiterung in westlicher Richtung besteht. Die beiden kleinen Eilande Verlaaten und Lang Eiland sind unverändert geblieben. Wir erhalten, wenn wir hierzu auch die Tiefenmessungen rings um Krakatau, welche nach der Eruption ausgeführt und auf der Karte registriert sind, mit in Betracht ziehen, eine ganz bestimmte Vorstellung, wie die Zerstörung der Nordhälfte von Krakatau sich vollzogen haben muß. Unmittelbar an der Ostküste von Krakatau, sowie rings südlich und westlich derselben, südlich von einer Linie, welche die beiden genannten kleinen Eilande verbindet und welche gleichzeitig der Durchteilungslinie des Krakatau parallel geht, liegen noch jetzt Meerestiefen von ca. 100 m und mehr. Nach diesen Seiten hin ist also eine irgendwie erhebliche Erhöhung des Meeresbodens nicht erfolgt. Dagegen ist nördlich von Krakatau überall eine ungewöhnliche und zwar sehr bedeutende Erhöhung des Meeresbodens festgestellt. Nach dieser Seite hin müssen die Trümmer des zerstörten Regels des Krakatau sich abgelagert haben. Die ersten Erscheinungen vom Mai 1883 deuteten schon auf eine Lateraleruption hin, welche die Nordflanke des Berges geöffnet hatte. Wir müssen sie wohl auf eine Spalte zurückführen, die, radial zum Krakatau gestellt, nach Norden auf den untermeerischen Böschungen des Regels ihren Verlauf nahm.

Nun weisen aber die Lotungen nach der Eruption der Erhöhung des Meeresbodens nördlich von Krakatau eine ganz besondere Konfiguration zu.

Während hier zwischen dem Regel Sebei und dem Krakatau ein Thal im Meeresboden verlief, entsprechend den einander zugewendeten nördlichen und südlichen Böschungen der beiden Regel, dessen größte Tiefe mit über 100 m etwa in der Mitte zwischen beiden Inseln lag, liegt hier jetzt nach der Eruption eine Linie der geringsten Meerestiefen. Diese Linie wird auch über Meer durch zwei größere neugebildete Eilande und eine isolierte kleinere Klippe bezeichnet. Für die Eilande gibt Eckstein in seiner Karte die Namen Steers Eiland für das nordwestliche, Calmeijers Eiland für das südöstliche. Eine diese beiden Eilande verbindende Linie verläuft fast genau von Südosten bis Nordwesten und trifft nach Nordwesten

*) „Bataviasch Handelsblad“, 6. September 1883.

auf die genannte neugebildete Klippe, die Zeeklipp. Eine weitere Klippe erscheint zwischen dieser Linie und Sebesi Giland gebildet, die Indostanklipp, und ebenso eine solche, Boelschehoed Giland, gleich nördlich bei Krakatau. Auf der ganzen Erstreckung der angegebenen Linie, die von Calmeijers Giland bis nach Zeeklipp etwa 20 km Länge hat, liegen jetzt nur sehr geringe Meerestiefen von 7 bis höchstens 20 m, soweit die Messungen angeben. Nach beiden Seiten, sowohl nach Nordosten zu als nach Südwesten, d. i. nach Krakatau zu, liegen dagegen wieder etwas bedeutendere Tiefen, 25, 27, 30 m; 34 m gerade mitten zwischen Steers Giland und Krakatau, 36 m zwischen Calmeijers Giland und Lang Giland.

So stellt sich uns denn die Bodenveränderung auf dem Meeresgrunde nach den Messungen der *C&E* einsehen Karte als die Aufschüttung eines langen Rückens dar, dessen Kamm von Südosten nach Nordwesten gerichtet, demnach nicht radial zum Centrum des Krakatau gestellt ist.

Daß auf diesem Rücken einzelne Eruptionskrater gelegen sind, das zeigen die kraterförmigen Gestalten der beiden neugebildeten Gilande, das bestätigt die vorhin angeführte Nachricht des Dampfers „General Loudon“, der das entstandene Steers Giland in ganz richtiger Lage signalisiert und auf demselben aus verschiedenen Kratern Rauchsäulen aufsteigen sah.

Wir haben es hier ohne Zweifel mit einer vulkanischen Spalte zu thun, welche in der Richtung von Südosten nach Nordwesten aufriß und auf welcher successive sich einzelne Eruptionskegel reihenförmig hintereinander aufschütteten, die um sich herum den langen Rücken von Auswürflingen und wahrscheinlich auch submarin ergossener Lava anhäufeten.

Wenn daher einerseits die erste eruptive Thätigkeit des Krakatau und der Verlauf derselben bis zur Zerstörung der Nordflanke seines Kegels auf eine fast nord-südlich meridional gerichtete Spalte schließen läßt, welche übereinstimmend gerichtet ist mit der Linie, welche die Regel Seboefoe, Sebesi, Krakatau verbindet, in deren Anordnung eine bereits früher einmal geäußerte Wirksamkeit derselben Spalte sich vertrat, auf welcher aber auch die neugebildete Indostanklipp und die kleine Insel Boelschehoed Giland gelegen sind, so lassen im Gegenteil die neugebildeten Kratergilande Steers und Calmeijers Giland und der sie verbindende bis zur Zeeklipp fortgehende submarine Kamm auf eine zweite Spalte schließen, deren Richtung mit der der ganzen Vulkankette auf Sumatra annähernd übereinstimmt, von der allgemeinen Richtung der Vulkankette Javas dagegen um ca. 30° nach Nordosten abweicht.

Da sie freilich auch von der Streichlinie der Vulkankette Sumatras noch um etwa 10° nach Südosten divergiert, so liegt demnach ihre Richtung fast in der Halbierenden des Winkels, den die beiden Streichlinien der Vulkanreihen der beiden Nachbarinseln miteinander bilden. Ihr Durchschnittspunkt liegt nicht ganz 30 km südlich von Krakatau genau auf der Ver-

längerung der Linie, welche die Regel Seboefoe Sebesi und Krakatau verbindet (siehe die Karte).

Daß wir es also an der Eruptionsstelle mit einem dynamisch wichtigen Punkte zu thun haben, daß ein Kreuzpunkt zweier vulkanischer Spalten hier vorliegt, das scheint fast als erwiesen gelten zu können. Darin vornehmlich möchte man wohl auch die Ursache der ganz außergewöhnlichen Kraftäußerungen bei dieser Eruption suchen.

Dieselbe mag aber, soweit aus den vorhergehenden Betrachtungen ein Schluß zu ziehen ist, etwa aus folgenden wichtigeren Ursachen sich zusammengesetzt haben: Sie begann mit einem erneuten Aschenausbruch aus dem Krater vom 20. Mai am Krakatau oder auch mit der Bildung eines neuen tiefer nordwärts auf der meridionalen Spalte gelegenen Kraters. Auf dessen nördlichem submarinen Abhange erfolgte wahrscheinlich der Ausbruch eines Lavaströmes zwischen dem Verlaaten Giland und Lang Giland. Dadurch wurde bei weiterem Aufreißen jener Spalte auch die Zerstörung der Nordflanke des Krakataufels angebahnt, welche nordwärts in das Meer hinabglitt. Nun erfolgte das Aufreißen der Querspalte und auf dieser der Auslauf einer Reihe von Eruptionskegeln, deren höchste die neuen Inseln Calmeijers Giland und Steers Giland darstellen. Andauernde heftige Explosionen mit Auswürfen von zu Wismstein erstarrenden Lavamassen und gewaltige Aschenmengen bewirken die schnelle Aufhäufung einer längs der Querspalte dicht gedrängt liegenden Reihe von Kegeln. Die Aufschüttung wurde durch nach Nord sich ergießende Lavamassen ausgebreitet. Hierdurch wurde in verhältnismäßig kurzer Zeit eine große Wassermasse verdrängt. Dieser Umstand, noch unterstützt durch ungeheure Dampferplosionen bei der Ueberführung großer Wassermengen in Dampf durch die Berührung mit der heißflüssig aufbringenden Lava, hatte die nachfolgenden Meeresbewegungen, die hohe Flutwelle zur Folge, welche nun zerstörend nach allen Seiten sich fortpflanzte. Damit war dann aber auch der Kulminationspunkt der Eruption erreicht und der Abschluß angebahnt. Mit dem Erguß der Lavamassen war die dynamische Spannung zunächst aufgehoben.

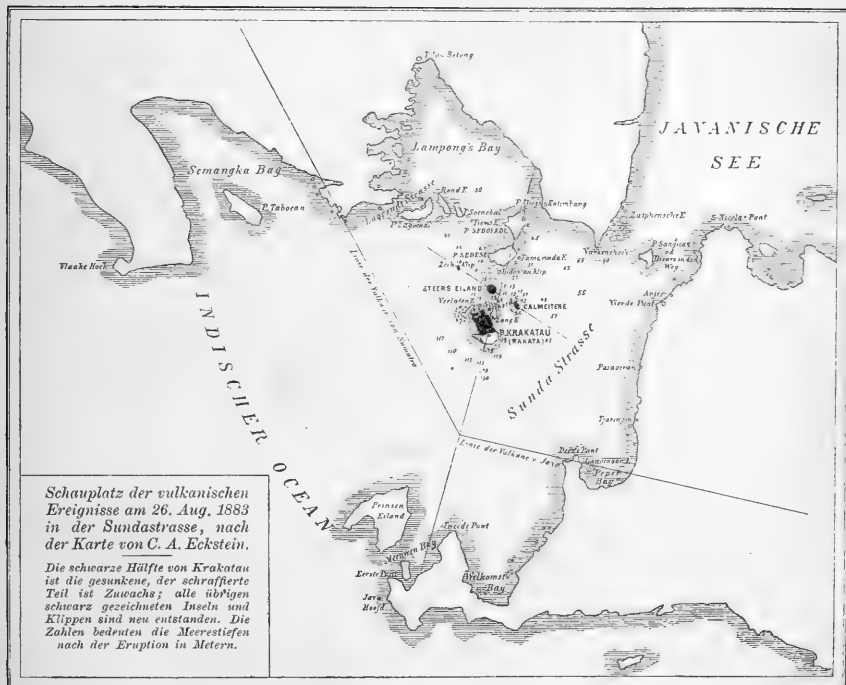
Die massenhafte Produktion himnssteinartig aufgeblähter Lava, wie sie in den weithin die Meeresfläche schwimmend bedeckenden Auswürflingen sich zeigt und auch in der Beschaffenheit der feinsten Asche sich widerspiegelt, wie wir im folgenden noch sehen werden, ist ein deutlicher Beweis für die großartige Mitwirkung von Dampferplosionen an der Eruption. Bei einer submarin gelegenen Eruptionsstelle ist dieses freilich ganz natürlich.

Um welche Volumina bewegter, d. i. auf dem Meeresgrunde aufgeschütteter Massen es sich aber bei dieser Eruption handelt und welches Volumen von Meerwasser dadurch aus seiner Stelle gedrängt und zum Ausweichen gezwungen wurde, dafür gibt uns ebenfalls die *C&E* einsehen Karte, wenn wir ihre Tiefenangaben in dem Umkreise der Eruptionsstelle mit denen früherer Karten vergleichen, die Mittel einer

allgemeinen, vielleicht auch angenäherten Schätzung an die Hand*).

Die aus der Karte abzulesende Erhöhung des Meeresbodens erstreckt sich dann zwar vornehmlich auf das Gebiet zwischen Sebesi und Krakatau, aber auch darüber hinaus nordwestlich und westlich am Sebesi vorbei und auch noch in die Lampongbai hinein, wenngleich hier die nach der Eruption gemessenen Tiefen schon 40 m ergaben. Nach Nordosten, dem Baartenshoef zu, liegen sehr bald Tiefen von 50–60 und mehr Meter. Hierhin hat sich eine erhebliche Bodenerhöhung jedenfalls nicht erstreckt.

Nimmt man die gerade Entfernung von Sebesi und Krakatau mit 18 km als Durchmesser eines Kreises an, so entspricht dessen Fläche annähernd dem Gebiete, in welchem die wesentlichste Erhöhung des Meeresbodens, bis auf 7 m unter dem Spiegel, stattgefunden hat. Das würde einem Areal von 254 qkm gleichkommen. Ueber dieses hin eine Erhöhung von rund 50 m im Durchschnitt anzunehmen, ist keinesfalls zu hoch gegriffen, da vor der Eruption hier Tiefen von 100 m und darüber gemessen waren. Eine Erhöhung um 50 m auf 254 qkm Fläche würde einem Volumen von 12,7 kkm entsprechen 12 700 000 000 cbm.



Nach Süden zu liegen gleich in der unmittelbaren Nähe von Krakatau Meerestiefen von über 100 und 130 m. Hier hat eine Erhöhung überhaupt nicht stattgefunden. Eine Linie, durch die mehrfach genannten kleinen Inseln Verlaten Eiland und Lang Eiland gezogen, bezeichnet, wie schon oben bemerkt, die südliche Grenze der submarinen Aufschüttung. Gleich südlich von Lang Eiland werden auf der Ecksteinschen Karte Tiefen von über 100 m angegeben.

Vergleichen wir damit einige auf die Volumina von Lavaströmen anderer Vulkane sich beziehenden Zahlen. Die größten vorhistorischen Lavaströme am Aetna haben nur ein Gesamtvolumen von 1 000 000 000 cbm. Das Volumen des großen Lavaströmes, der im Jahre 1669 Catania zerstörte, beträgt 980 000 000 cbm*. Das Volumen des jetzigen ätnaischen Centralkegels beträgt 522 000 000 cbm, das Gesamtvolumen des ganzen Aetna aber 879 ckm**. Das ist nun allerdings fast das 70fache des angenommenen Volumens der

*) Admiralitätskarten Nr. 941 a b und 942. Auch Krümmels Karte in der Zeitschrift für wissenschaftl. Geographie, Bd. III, Tafel 1.

*) Vergl. Sartorius-Lasaulx, Der Aetna, Bd. II, Seite 393.

**) Ebenbas. Seite 418.

submarinen Aufschüttung beim Krakatau. Aber der Metna ist auch nachweislich das Produkt von jedenfalls über 1000 übereinander gehäuften Lavaströmen und Auswurfsmassen einzelner Eruptionen.

Sonach stellt sich in der That die Masse der am 26. August dem vulkanischen Schlothe entliegenden festen Produkte als eine ganz außerordentliche dar. Zudem ist die obige Schätzung derselben wahrscheinlich an und für sich schon zu niedrig, läßt aber einen großen ganz unmeßbaren Betrag an vulkanischer Asche, die weiterhin fortgetragen wurde, ganz außer acht.

So erscheint es ganz natürlich, das Auftreten der gewaltigen Flutwelle, welche der Eruption unmittelbar folgte, darauf zurückzuführen, daß die submarinen vulkanischen Aufschüttungen eine ihrem Volumen gleiche Wassermenge von der Stelle drängten. Je schneller die Aufschüttung erfolgte, um so weniger konnte eine allmähliche Ausgleichung der dadurch bedingten großartigen Bewegung im Meere sich vollziehen. Daß die Flutwelle erst am 27. August in den Morgenstunden an den nahen Küsten erschien, daß sie nirgendwo als Folge einer heftigen Erdererschütterung austrat, sondern ganz ohne eine solche über die Küsten sich hinwegwälzte*), das deutet einmal mit Bestimmtheit an, daß sie nicht bedingt war durch die konvulsivischen Bewegungen der Erdrinde nahe dem Eruptionscentrum, und ferner, daß ihre Ursache erst im letzten Stadium der vulkanischen Eruption zu suchen sei, die mit ihr dem Erstöchen sich zuneigte. Das läßt auf den Austritt submariner Lavaströme schließen, welche immer den Höhepunkt der vulkanischen Katastrophen bezeichnen. Hierdurch fand vor allem eine intensive Verdrängung und Bewegung des Meerwassers statt. Die vorhin schon angebeutete Wahrscheinlichkeit gewaltiger explosiver Dampfbildung läßt dann in diesen einen die Wellenbewegung noch steigenden Einfluß erkennen.

Was aber die verheerende Wirkung der vom Eruptionsmittelpunkte ausgehenden Wasserwellen noch besonders steigerte, war auch die Küstengestaltung, welche jenes Meer umfaßt. Nur nach einer, der südwestlichen Seite ist die Meeresstraße breit und offen. Nach Norden liegen die beiden spitz auslaufenden Buchten von Lampong und Semangra, nach Nordosten der enge Durchgang zwischen Baarkenshoek und Anjer, noch versperrt durch die hier ihren Namen recht bewahrende Insel Dwars in den Weg, nach Süden die Küste von Java mit der Peperbai zunächst.

Überall mußten die gewaltig verdrängten ungeheuren Wassermassen sich durch Stauung in den immer enger werdenden Gefäßen zu den mächtigsten Flutwellen kumulieren. Hier mochte die Fluthöhe wohl ihr Maximum von 20 m erreichen, über das sie wohl an keiner Stelle hinausging. Zu Batavia selbst betrug sie nur mehr 5 m. Die nach Süden ungehindert in flachen Wellen fortschreitende Bewegung

schlug schon am Abend desselben Tages an die Küsten der Afrika nahe gelegenen Inseln und an die Küsten dieses Kontinents selbst.

Melldrum, der Meteorologe von Mauritius, macht hierüber wertvolle Mittheilungen: Auf der St. Brandons-Insel stieg die Flut am 27. August 3 Uhr nachmittags 20 Fuß über die höchsten Flutmarken, auf den Seychellen stieg sie um 4 Uhr, an der West- und Südwestküste von Neunio wiederholt, zu East London in Südafrika um 6 Uhr 29 Minuten nachmittags zu ungewöhnlicher Höhe an*). Eine Vervollständigung der Daten bezüglich des Eintreffens der Flutwelle an den verschiedenen Küsten wird gewiß die Möglichkeit gewähren, ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeit zu berechnen. Die Zerstörungen und die Vernichtung von zahllosen Menschenleben und menschlichen Werken, die an den javanischen Küsten und vornehmlich auch an den Küsten der Lampongbai bis nach Telok Betong durch das Hereinbrechen dieser Flutwelle bewirkt wurden, sind schon durch vielfache Zeitungsberichte bekannt geworden. In ihrer wirklichen Größe sind sie erst nach der Durchführung genauer amtlicher Erhebungen zu schätzen, mit denen die holländische Regierung beschäftigt ist.

Aber noch eine andere mit der Eruption zusammenhängende Erscheinung trug die sichtbaren Zeichen derselben weit vom eigentlichen Eruptionsschauplatz hinweg. Das war die ungeheure Menge vulkanischer Asche, welche in einem Umkreise von ca. 200 km Radius die Sonne vollständig verfinsterte.

In Batavia, ca. 150 km vom Krakatau entfernt, wurde der erste Aschenregen gegen 7 Uhr morgens am 27. August wahrgenommen; derselbe fiel schon gegen Mittag so dicht, daß die ganze Stadt in undurchdringliche Finsternis gehüllt war. Eckstein zieht auf seiner Karte einen Kreis, der nur um weniges über Batavia hinausreicht, als mutmaßliche Grenze des Aschenregens. Das erscheint wohl als eine etwas zu enge Begrenzung, wenn man bedenkt, wie dicht er noch in Batavia fiel. Aber darüber hinaus scheinen wenigstens bestimmte Angaben noch zu fehlen. Jedenfalls dürfte er daher von hier aus schnell abgenommen haben.

An und für sich ist sonst die Entfernung, bis zu welcher vulkanische Aschen bei stärkeren Luftströmungen fortgetragen werden können, oft eine weit größere. Von Island gelangte im März 1875 die vulkanische Asche bis nach Norwegen, also in eine Entfernung von mindestens 160—170 geogr. Meilen, und im Jahre 1845 wurden ebenfalls Aschen des Hella bei heftigem Nordweststurm bis zu der schottischen Orkneyinsel Bomona oder Mainland fortgeweht.

Auch die am 27. August zu Batavia gefallene Asche besitzt eine Beschaffenheit, die jener isländischen Asche vom März 1875 einigermaßen gleicht und es jedenfalls begreiflich erscheinen läßt, daß so leichte und winzige Partikeln weithin vom Luftstrome getragen werden können. Durch die gütige Vermittelung

*) In keinem der zahlreichen Berichte wird ein eigentliches, der Flutwelle vorausgehendes Erdbeben erwähnt, das gewiß, nach der Höhe der Welle zu schließen, eine sehr fühlbare Intensität hätte haben müssen.

*) „Nature“, 8. November 1883, Seite 33.

eines Bewohners von Batavia*) gelangte eine Probe der Asche in meinen Besitz und konnte ich dieselbe mikroskopisch untersuchen.

Die Asche stellt sich als ein äußerst feines, fast mehlförmiges Pulver dar, in welchem man zwischen den fingerspitzen kaum einzelne größere sandige Körnchen herauszufühlen vermag. Sie ist von lichtbräunlicher Farbe. Beim Glühen schwärzt sie sich vorübergehend, was auf einen Gehalt an organischer Substanz schließen läßt, und nimmt dann einen schwach rötlichen Ton an, gewiß hervorgerufen durch Oxydation von vorhandenem Eisenoxydul. Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes einer kleinen sehr sorgfältig gepulverten Menge ergab: 2,31.

Unter dem Mikroskop erwies sich die Asche als größtenteils aus kleinen, meist ganz unregelmäßig und scharfkantig geformten Glaspartikeln zusammengesetzt, welche farblos oder ganz lichtbräunlich gefärbt sind. Jedes noch so winzige Glasplättchen ist mit zahlreichen, dicht gedrängten Blasenräumen erfüllt, die meist eine längliche, beiderseitig sich zuspitzende Form aufweisen, in größeren Partikeln reihenweise hintereinander liegen und Fasern von Glasmasse als wellig gestreifte Scheidewände zwischen sich lassen. Viele Glaspartikel erscheinen auch als isolierte lange Fäden, die eine Reihe hintereinander liegender Gas- oder Luftporen enthalten. Manchmal vereinigen sich mehrere solcher Röhren zu langgezogenen und etwas gerundeten Strähnen. Sie gleichen ganz den Glasfäden, wie sie vom Vulkane Kilauea auf Hawaii bekannt sind und wie sie auch in der vorher erwähnten Asche von Island sich finden. In der vorliegenden Asche sind sie aber viel seltener wie in jener. In den meisten Glaspartikeln überwiegt das Volumen der Luftporen über die umgebende Glasmasse, und daher sind diese Glasföckchen ungemein leicht und vermögen auf dem Wasser zu schwimmen. Vereinzelt finden sich auch gelbliche Glasföckchen mit konzentrischer Streifung, welche als isolierte Sphärolithe anzusehen sind. Einmal wurde ein kleines Aggregat von Sphärolithen beobachtet, welches unter gekreuzten Nicols die bekannten schwarzen Kreuze radiaifaseriger Struktur zeigte.

Gegenüber diesen Glaspartikeln treten doppelbrechende kristallinische oder mit einigermaßen bestimmter Kristallform versehene Theilchen in der Asche ganz zurück. Nur ganz vereinzelt sind lichtgrüne Mikrolithe von Augit, nur einmal wurde ein längliches Bruchstückchen von Hornblende gefunden. Quadratische farblose Querschnitte mit paralleler und senkrechter optischer Orientierung könnten Nephelin oder Apatit sein, eine Entscheidung war nicht möglich. Wohl aber konnten einzelne größere Partikel, welche ein zweiaxiges Interferenzbild wahrnehmen ließen, als Orthoklas und andere mit deutlicher polysynthetischer Zwillingstreifung als Natrioklas bestimmt werden. Schwarze magnetische Körnchen, die zum

Magnetit zu rechnen, sind nur ganz vereinzelt. Olivin ist nicht nachzuweisen.

Wenn daher die mineralogische Zusammensetzung der Asche, wie sie in Batavia niederfiel, auch eher auf eine trachytische Beschaffenheit schließen läßt, so ist ein solcher Schluß, insofern er auf das Fehlen von Olivin sich stützt, doch keineswegs zuverlässig. Es ist eine mehrfach auch an den Aschen des Aetna bekannt gewordene Erscheinung, daß dieselben in größerer Entfernung vom Krater frei erscheinen von den schwereren kristallinischen Elementen, die gleichwohl in der Asche der näheren Umgebung nicht fehlen. Das gilt für den Olivin ganz besonders, weil er einer der ersten sich auscheidenden Bestandteile ist und daher schon größere Körner zu bilden vermochte, ehe weitere Bestandteile im Magma zum Kristallisieren kommen. Diese größeren Körner vermögen nicht so weit transportiert zu werden, als die Partikel des nach ihrer Ausscheidung fein zerstäubten und glasig erstarrten Magmas. Ueberhaupt ist es klar, daß sich während des Transportes durch die Luft ein Aufbereitungs- oder Scheidungsprozeß vollzieht. Die schwereren Partikel, z. B. Magnetit, Olivin, Hornblende, Augit, fallen zuerst aus der Luft nieder, die leichteren Glaspartikel, zumal die so überaus porösen, vermögen bis in große Entfernungen hin in der Luft schwebend zu verharren. Sonach ist es sehr wahrscheinlich, daß die mineralogische Zusammensetzung der Asche in größerer Nähe des Kratatau eine andere ist als die der zu Batavia in einer Entfernung von 150 km vom Vulkane niedergefallenen, sowie auch bezüglich der Korngröße notwendig eine gewisse Separation bei dem Fluge durch die Luft stattfand. Die überaus poröse, blasse Beschaffenheit der Glaspartikel in der Asche läßt die Mitwirkung heftiger Gas- und Dampfexplosionen bei der Eruption erkennen, welche auch durch die Schilderungen der Augenzeugen festgestellt worden sind.

Ganz besonders möchte ich hier noch einmal darauf aufmerksam machen, daß ihrer porösen und darum leichten Beschaffenheit nach die Asche dieser Eruption ganz besonders geeignet scheint, lange in der Luft schwebend sich zu erhalten. In der vorliegenden Probe liegt ohne Zweifel noch lange nicht das äußerste Maß in der Zerstäubung vor.

Vulkanische Asche ist größtenteils nichts anderes als das infolge von heftig hindurchbringenden Gas- oder Dampfstrahlen zu unendlich feinen Theilchen auseinander gestäubte und dann im Fluge zu Glasfäden erstarrte Magma, aus dem bei ruhiger Erstarrung eine steinigte Lava hervorzugehen vermag. Mit der Heftigkeit der Gas- und Dampfentwicklung muß auch die Zerstäubung zunehmen. Hier am Kratatau, wo alle Anzeichen so überaus intensiver Explosionen vorhanden sind, können wir annehmen, daß das äußerste Produkt der Zerstäubung so fein gewesen sein müsse wie die Tröpfchen eines zarten Dunstes, die wir auch mit starken Vergrößerungen kaum noch sichtbar zu machen vermögen.

Dieser äußerst feine vulkanische Staub wurde aber

*) Herr Salgmann aus Batavia sandte die Asche an Herrn Dr. Stücker, Vorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Bonn.

durch die Kraft der Explosionen in ganz außerordentliche Höhe in die Atmosphäre hinaufgetragen. Bei der Eruption des Vesuv von 1822, welche das Schauspiel einer ganz ungewöhnlich prächtigen Aschensäule von der Gestalt der Pinie lieferte, schätzte man die Höhe derselben auf 15 000 Fuß. Sartorius von Waltershausen sah am 5. Dezember 1838 eine solche Aschensäule am Aetna und gibt an, daß ihre Höhe mindestens 6—7000 m betragen haben müsse*). Diese Höhenangaben beziehen sich aber natürlich nur auf die in dichter Zusammenballung sichtbaren Aschensäulen, während doch unzweifelhaft, besonders unter Mitwirkung aufwärts strebender Luftströmungen, feine und kaum noch wahrzunehmende Aschenteilchen in noch viel bedeutendere atmosphärische Höhen gelangen können. Zudem betrifft die Angabe beim Aetna eine Ascheneruption, die keineswegs einem auch sonst besonders gesteigerten Paroxysmus in der Thätigkeit des Vulkans entstammt.

So erscheint es denn wohl nicht übertrieben, wenn man annimmt, daß intensive vulkanische Aschenausbrüche auch bis zu 10 000 m Höhe, d. h. höher emporzusteigen vermögen als die höchsten bekannten Berggipfel unserer Erde.

Wenn wir nun bedenken, auf welche großen Entfernungen hin z. B. schon der Rauch, den das Moorbrennen in Ostfriesland hervorruft, als sogenannter Höhen- oder Haarrauch sich auszubreiten vermag (er erstreckt sich manchmal bis nach Spanien, Italien und Griechenland), wenn günstige und kräftige atmosphärische Strömungen ihn tragen, obgleich er nur in den tiefsten Teilen der Atmosphäre seine Entstehung nimmt, so kann es dann nicht mehr wunderbar erscheinen, daß auch der leichte vulkanische Aschendunst, einmal in so hohe atmosphärische Regionen gestiegen, hier lange Zeit suspendiert bleiben und auf unmeßbare Entfernungen hin sich fortbewegen kann.

Diese Betrachtungen sind von Bedeutung, um die Grundlage einer Erklärung würdigen zu können, die die Ursache der merkwürdigen und schönen Morgen- und Abenddämmerungsercheinungen, welche vom Anfang September ab bis in den Dezember hinein an den verschiedensten Orten der Erde beobachtet worden sind, an die Aschenausbrüche in der Sundastraße anknüpft. Ich meine hier die Ansicht, daß die lebhaft roten oder grünen Färbungen des Himmels mit auf- und untergehender Sonne dadurch hervorgerufen worden seien, daß die Sonnenstrahlen durch einen von der Eruption in der Sundastraße herrührenden, in den höchsten Schichten der Atmosphäre sich schwebend fortbewegenden Aschendunst hindurchdrangen. Hierdurch in ihrer Intensität geschwächt, erscheint die Sonne mit fahlern, weißem Glanze und mondähnlich; ihre rote oder grüne Farbe, die sich dann auch dem ganzen Himmel mitteilt, ist also ebenso zu erklären wie die Abtönung der Sonnenscheibe, wenn man sie durch eine Rauchwolke, eine rauchgeschwärmte Glasscheibe oder auch durch Nebel- oder Sandwolken hindurch sieht.

Wie schon eingangs dieser Abhandlung einmal erwähnt wurde, sprachen sich zuerst in diesem Sinne für die Erklärung der auffallenden Dämmerungsercheinungen und der seltenen roten, grünen, blaugrauen, fahlen Färbungen der Sonnenscheibe solche Forscher aus, die dem Eruptionschauplatz in der Sundastraße näher waren: Bogson in Madras und Melbrum auf Mauritius. Schon im Oktober brachte die englische Zeitschrift „Nature“ zahlreiche briefliche Mitteilungen über die „grüne Sonne“ und andere Erscheinungen, die mit dieser zusammenhingen. Später wurde aber die Ansicht jener Forscher auch von europäischen Astronomen und Meteorologen als durchaus wahrscheinlich anerkannt*). So viel steht jedenfalls fest, daß die ersten Beobachtungen dieser atmosphärischen Erscheinungen, die jedenfalls etwas ganz Ungewöhnliches an sich tragen, in Ostindien gemacht wurden und genau in die ersten Tage nach dem vulkanischen Ausbruch in der Sundastraße fallen. Von hier aus nahmen sie ihren Verlauf über Afrika, Südamerika und Europa.

Freilich umfaßt die Wanderung des Aschendunstes dann mehr als drei Monate, in welcher Zeit er zu dem offenbar hin und her getragen worden sein mußte. In den Rheinlanden wurde die Erscheinung nicht nur in den Tagen vom 24. bis 30. November, wo sie ganz besonders schön und intensiv war, beobachtet, sondern noch einmal, wenn auch schwächer, nach einem fast monatlichen Intervall in den Tagen vom 19. bis 22. Dezember. Die Meteorologen, deren Aufgabe die Lösung dieser Frage ist, werden noch manche Schwierigkeit zu ebenen haben, ehe die Ursache der Erscheinung wirklich festgestellt ist. Sie werden hierzu zunächst möglichst vollständig alle Beobachtungen über den Verlauf, die Art der Propagation der Erscheinung zu sammeln haben. Unter Berücksichtigung der möglichen und wahrscheinlichen Bewegungen in der Atmosphäre ist dann zu prüfen, ob diese, von der Sundastraße ihren Ausgang nehmend, in der That geeignet waren, die erregende vulkanische Dunstmaterie so zu verbreiten, wie es die erkannte geographische Fortpflanzung der Erscheinung erfordert. Das aber scheint nach dem, was im vorhergehenden über die vulkanische Asche gesagt wurde, wohl als feststehend gelten zu können: Einen wesentlichen Grund gegen jene Erklärung kann man aus der in ihr vorausgesetzten weiten Verbreitung und lange dauernden Suspension der feinen vulkanischen Asche in der Atmosphäre ganz gewiß nicht herleiten.

Sollte sich dann aber die Annahme bewahrheiten, daß die vulkanische Eruption in der Sundastraße auch an den vielwunderbaren Dämmerungsercheinungen schuld sei, dann könnte man in Wahrheit von ihr sagen, daß nicht nur die Kunde, sondern auch die Wirkungen derselben das ganze Erdenrund durchlaufen haben.

*) Vergl. hierüber eine interessante Zusammenstellung der Beobachtungen von dem Astronomen der Kölner Zeitung (G. F. Klein), Zweites Blatt, Nr. 358, 1883.

*) Sartorius-Lasaulx, Der Aetna, Bd. I, S. 122.

Die 110jährige Periode der Hochwasser und des allgemeinen Witterungscharakters.

Don

Professor Dr. Paul Reis in Mainz.

I. Bisherige Forschungen über den Zusammenhang der Sonnenflecken mit meteorologischen Erscheinungen.

Im vorjährigen Februarhefte der „Oesterreichischen Zeitschrift für Meteorologie“ läßt Hermann Klein, der bekannte Herausgeber der Gaa und Führer der Wetterwarte der Kölnischen Zeitung, folgenden wohl etwas pessimistisch durchhauchten Stoßseufzer über den jetzigen Zustand der Wetterprognose vernehmen:

„Ueberhaupt dürfte es an der Zeit sein, bezüglich der Erfolge der Wetterprognosen ein bißchen abzuwiegeln. Gerade diejenigen, welche der Praxis dieser Prognose fernstehen, haben sich nach und nach in eine Begeisterung dafür hineingearbeitet, die thatsächlich nicht begründet ist. Seit einiger Zeit ist es Usus geworden, in Schriften und populären Artikeln von den Wetterprognosen und ihren großartigen Erfolgen in einer Weise zu phantastieren, daß das schließliche Ergebnis nur eine völlige Diskreditierung der praktischen Meteorologie sein kann. Denn das, was jene überschwengliche Begeisterung behauptet, wird in Wirklichkeit von den Prognosen nicht geleistet und kann nicht geleistet werden. Es ist gewiß wahr, daß die Wetterausfichten, wie sie jetzt von einigen größeren Zeitungen, die dafür ihre eigenen Warten einrichteten und mit den nöthigen telegraphischen Apparaten ausüsteten, für das Publikum in hohem Grade angenehm und interessant sind, auch praktischen Nutzen gewähren, und jedenfalls würde das Publikum sie auch nicht mehr missen wollen, trotz der oft augenfälligen Mißerfolge. Wer aber glaubt, daß vorzugsweise der Landmann in seinen Ackerarbeiten sich nach den Wetterausfichten richtet oder richten könnte, sollte und wollte, ist doch sehr auf dem falschen Wege! Vielleicht wird es noch einmal dazu kommen, heute ist es noch nicht der Fall. Gegenwärtig kämpft die praktische Meteorologie noch den schweren Kampf ums Dasein, und wer ihre Kraft überschätzt, leistet ihr ebensovienig einen Dienst, als der sie für nichts achten wollte. So lange aber noch die bestgeeigneten Institute Europas von Stürmen überrascht werden, die sie trotz aller Sorgfalt nicht voraussehen, so

„lange hohe und ausgedehnte barometrische Maxima wie zum Hohne auf die ‚Regeln‘ mit konstant trübem Wetter sich einstellen, ohne daß man nur eine Ahnung hat, woher diese Anomalie, solange tiefe Depressionen ohne Niederschläge und flache Zungen niederen Druckes mit abundanten Regengüssen sich einstellen, solange wir nicht beurteilen können, ob ein auftauchendes Minimum sich am nächsten Tage vertiefen oder verflachen wird, ob es stationär bleiben, rasch oder langsam von bannen ziehen wird, solange sollte man nicht von großartigen Erfolgen sprechen, sondern auf dem Gebiete der Wetterprognosen hübsch bescheiden fleißig arbeiten. Vor allem aber möge man beobachten, daß Wetter am Wetter selbst studieren, denn bei dem heutigen Zustande der meteorologischen Wissenschaft spielt bezüglich der Wetterprognosen der größte Theoretiker neben dem praktisch erfahrenen Wetterkundigen nur eine ziemlich klägliche Rolle.“

Eine hervorragende Illustration zu dieser Unzulänglichkeitsklage hat jüngst Schlesien geliefert; für die letzte Woche des Monats Juni war für diese Provinz von der Deutschen Seewarte wärmeres, aufklarendes Wetter mit geringen Niederschlägen angesetzt worden, während statt dessen fruchtbarer Regen mit verheerenden Ueberschwemmungen eintrat. Auf eine Anfrage über diesen Mißerfolg erklärte der Direktor der Seewarte, derselbe sei durch den Mangel genügend zahlreicher lokalen meteorologischen Stationen in Schlesien entstanden. Der gleiche Grundgedanke leuchtet auch aus der Klage Kleins hervor: nur durch Verbindung der speciellen Wetterverhältnisse einer Gegend mit den allgemeinen Verhältnissen größerer Erdtheile kann die Prognose eine größere Sicherheit gewinnen.

Während man hiernach für die fortschreitende Erkenntnis der Meteorologie es einerseits für nöthig hält, die allgemeinen Gesetze mit den lokalen Verhältnissen zu verbinden, strebt man andererseits danach, noch allgemeinere Ursachen mit periodischer Wirkung in den meteorologischen Verhältnissen nachzuweisen. So ist eine große Anzahl von Forschern aller Nationen bestrebt, einen periodischen Zusammenhang der Wetterphänomene mit den Sonnenflecken aufzufinden. Mancher mag über dies Bestreben lächeln; indessen können sich die Forscher mit dem Aussprüche Wolfs,

des ersten Fleckenforschers unserer Zeit, trösten: „daß es voreilig sei, den Zusammenhang zu verwerfen, daß wir im Gegentheil eher vor einem Räthsel zu stehen scheinen, dessen Lösung nach allen Seiten hin großes Licht verbreiten könnte“. Ein Dämmerfchein dieses Lichtes ist wohl schon aufgegangen; erklärte ja Stokes in seiner letzten öffentlichen Rede die kleine 11jährige Periode des Nordlichtes durch eine der Thatsachen jenes Zusammenhanges. Ueber die Lufttemperatur nämlich ließ sich ein bemerkenswerter Zusammenhang mit den Sonnenflecken nicht nachweisen; dagegen halten sich mehrere englische Forscher für berechtigt, aus ihren Experimenten und Beobachtungen zu schließen, daß die Sonnenstrahlung zur Zeit der Maxima der Sonnenflecken intensiver sei als zur Zeit der Minima; und hieraus zog Stokes sein Mittel zur Erklärung der 11jährigen Nordlichtperiode. Beiläufig gesagt, wären wir hierdurch fast zur völligen Aufhellung des bisher räthselhaften Nordlichtphänomens gelangt. Edlund hat aus der unipolaren Induktion die Entstehung des Nordlichtes und des Nordlichtgürtels erklärt, wodurch man sogar so weit kam, eine künstliche Erzeugung des Nordlichtes (Humboldt II, S. 349) nicht bloß für möglich zu halten, sondern sogar auszuführen; und nun hat Stokes auch noch den Mangel an Edlunds Theorie ausgefüllt, nämlich die 11jährige Periode erklärt, und zwar durch die 11jährige Periode der Sonnenstrahlung, einen Zusammenhang mit der 11jährigen Fleckenperiode. Jedoch fehlt noch die Erklärung des Zusammenhanges zwischen den Sonnenflecken und dem Erdmagnetismus, bei welcher die Wirkung der Sonnenflecken auf die meteorischen Erscheinungen keine Rolle spielen könnte, wohl aber die Stellung der Weltkörper. — Außerdem gelangen auch andere Wissenschaften, ohne es zu wollen oder zu ahnen, zu denselben Perioden, die bei den Sonnenflecken auftreten; so habe ich gefunden, daß die Hochwasser und die niedrigsten Wasserstände des Rheins, die überwiegend nassen und überwiegend trockenen Zeiten in Perioden von 27–28 Jahren miteinander wechseln. Vergleichs man hiermit die Angaben des badijschen Oberbaurats Honsell (Humboldt II, S. 270), so wird man unschwer dieselbe Periode für die durchschnittlichen jährlichen Regenmengen herausfinden; die Periodicität ist so in die Augen springend, daß der Berichterstatter Ke. an die 7 mageren und 7 fetten Kühe des ägyptischen Josoph erinnert, also von selbst auf den vierten Teil meiner Periode kommt.

Uebrigens darf man nicht glauben, daß der Gedanke eines Zusammenhanges der meteorologischen Erscheinungen mit den Sonnenflecken etwas ganz Neues sei, vielmehr kann der Gedanke bald das hundertjährige Jubiläum seiner Geburt feiern, und sein Vater war kein geringerer als W. Herschel, der berühmte Astronom. Derselbe verglich 1801 die englischen Weizenpreise mit der Zahl der Sonnenflecken und fand, daß wohlfeilere Jahre mit fleckenreicher Sonne und teure Jahre mit fleckenarmer Sonne zu-

sammenfallen. Auch waren gewiß die vorzüglichsten Weinjahrgänge 1811, 1822, 1834, 1846, 1857–59, 1868 und 1869 schon manchem durch ihre 11jährige Periode aufgefallen; jedoch mußte man wohl von der Vergleichung mit der 11jährigen Sonnenfleckenperiode abgesehen werden, da die genannten Jahre weit von den Maximaljahren der Flecken entfernt sind und auch nur annähernd zu den minimalen Zeiten passen. Indessen ist Friß in Zürich auf gutem Wege, den Satz zu beweisen, daß die Weinjahre von guten Qualitäten vorwiegend in die minimalen Fleckenzeiten fallen, während die großen Quantitäten den Jahren der Maxima nahe kommen; der erwähnte Forscher trägt dem Vernehmen nach dormalen das Material zusammen, um durch möglichst große Zeiten und Räume den Satz sicher zu stellen oder zu modifizieren. Mit diesem Satze steht es ganz gut in Uebereinstimmung, daß wir für 1883, ein Jahr des schwachen, fast minimalen Fleckenmaximums, einen halben Herbst von mäßiger Güte erwarten. Derselbe Forscher hat auch das Herschelsche Ergebnis für möglichst große Zeiten und Räume und bezüglich der kleinen Fleckenperiode geprüft; es stellte sich allerdings heraus, daß die Weizenpreise in den Jahren der Fleckenmaxima ein wenig geringer waren als in den minimalen Zeiten, aber leider nur im vorigen Jahrhundert, während für unser Säculum das entgegengesetzte Resultat gilt. Dieses anfänglich komisch wirkende Ergebnis ist nach Friß nicht verwunderlich; denn die Fruchtpreise seien nicht bloß von der Fruchtbarkeit abhängig und diese nicht bloß von der Lufttemperatur, sondern auch von der Verteilung derselben im Laufe des Jahres und außerdem noch von der Menge und der Verteilung der Niederschläge und des Tageslichtes. Friß glaubt sich hiernach zu dem Schlusse berechtigt, daß die Preise der Feldfrüchte sich nicht für ein bestimmtes Resultat eignen.

Seit der ersten Forschung Herschels über den Zusammenhang der Sonnenflecken mit den Wetterverhältnissen der Erde verflossen 70 Jahre, bis die Untersuchungen von neuem aufgenommen wurden; der Boden, auf dem diese Forschungen aufgebaut werden sollten, mußte erst Sicherheit gewinnen. Schwabe in Dessau mußte vorher mit unsäglicher Ausdauer von 1826–43 die Sonnenflecken nach Zahl und Größe beobachtet und aufgezeichnet haben, um die regelmäßige Wiederkehr der Maxima und Minima, die kleine 11jährige Periode der Sonnenflecken zu erkennen.

N. Wolf in Zürich mußte derselben die notwendige Sicherheit und Vergleichbarkeit verleihen, indem er sie bis zur ersten Beobachtung der Flecken mit dem Fernrohre, bis zum Beginne des 17. Jahrhunderts, als existent nachwies und die Vergleichbarkeit der Maxima und Minima durch Einführung der Relativzahlen ermöglichte, wodurch sich auch bald die Existenz einer 55jährigen Periode, der sogenannten Periode der Sonnenflecken, ergab. Beiläufig gesagt, hat Friß im letzten Winter die Geltung der beiden Perioden, sowie die Wahrchein-

lichkeit einer noch größeren, etwa von 220 Jahren, an der Hand der Nachrichten über besonders große, mit bloßem Auge sichtbare Sonnenflecken bis zu Christi Zeit zurückverfolgt. An das Vorhandensein dieser Perioden in den meteorischen Verhältnissen der Erde konnte man jedoch erst denken, als in anderen irdischen Erscheinungen dieselben Perioden erkannt waren, besonders in den magnetischen Phänomenen der Erde. „Unter allen Arten von Erscheinungen,“ sagt Hann, „die wir auf unserer Erde beobachten können, zeigt sich keine einzige so empfindlich gegen die Ereignisse in unserem Sonnensystem wie der Magnetismus der Erde. Er scheint das Band zu sein, das unsere Erde am engsten mit anderen Himmelskörpern verknüpft.“ Diese Verknüpfung tritt scharf genug hervor in den Störungen, Perturbationen oder plötzlichen Zuckungen der Magneten, in der täglichen Variation der Declination, in der horizontalen Intensität des Erdmagnetismus, am auffallendsten und schlagendsten aber in den Nordlichtern, den magnetischen Gewittern Humboldts.

Für die Jahre 1843–49 hatte England in verschiedenen Gegenden der Erde magnetische Observatorien errichtet; als nun Sabine die Häufigkeit der Störungen für die verschiedenen Stationen verglich, fand er überall eine jährliche Zunahme derselben von 1843–48 und von da an eine Abnahme. Zur selben Zeit erhielt er die Probekurven des dritten Bandes von Humboldts Kosmos, in welche die ganz neue Entdeckung Schwabes aufgenommen war, daß auch für die Sonnenflecken 1843 ein Minimum und 1848 ein Maximum stattgefunden hatte; die wissenschaftliche Welt vernahm die Kunde von der Uebereinstimmung mit staunender Freude. Bald wurde dieselbe erneut und erhöht, da Lamont in München und Rudolf Wolf in Zürich dieselbe Periode für die tägliche Periode der Variation der magnetischen Declination verkündigten, wozu sich bald durch den ersten Forscher noch die Intensität des Erdmagnetismus gesellte; alle diese merkwürdigen Entdeckungen schmückten die ersten Jahre des sechsten Decenniums. Bei weiterem Verfolge der täglichen Variation zeigte dieselbe eine so genaue Uebereinstimmung mit den Sonnenflecken, daß man die jährliche Relativzahl der Sonnenflecken aus der täglichen Variation und umgekehrt berechnen kann, und daß man den Monat des Sonnenfleckenmaximums auf den der täglichen Variation setzt; so verlegt man unser Fleckenmaximum auf Frühling 1882, da seitdem die tägliche Variation abnimmt. Eine bedeutende und folgenreiche Erweiterung erfuhr diese Periodicität durch Fritsch in Zürich, dem sich für Nordamerika Loomis zugesellte; beide wiesen die kleine 11jährige und die große 55jährige Periode auch für die Nordlichter nach. Am deutlichsten springt die Gleichheit der Perioden und das Zusammenfallen der Maximaljahre für die verschiedenen Erscheinungen ins Auge, wenn man, wie in der Figur S. 92 geschehen ist, den 100jährigen Verlauf der Phänomene graphisch darstellt, indem man die Relativzahlen der Sonnenflecken und Nordlichter und

die Größe der täglichen Variation als Ordinaten aufträgt, die auf den Jahresabschnitten senkrecht stehen, und die Endpunkte der Ordinaten durch Kurven verbindet. Die entstehenden Wellenlinien gewähren ein deutliches Bild von dem Verlaufe der drei Erscheinungen in dem letzten Jahrhundert; die Berggipfel der Wellen geben die Zeit und Höhe der Maxima an, die tieffsten Stellen der Thalsohlen die Minima. Wie man leicht sieht, fallen die Maxima der drei Erscheinungen, ebenso wie die Minima, fast durchgängig auf dieselben Jahre, und großen Maximis der einen Erscheinung entsprechen immer große Maxima der anderen; die Nordlichter scheinen die Periodicität gewissermaßen zu variieren: wo die Sonnenflecken und die tägliche Variation ein hohes Maximum zeigen, da steigt die Nordlichtkurve über ihre Grenze hinaus, und wo die beiden ersten Kurven kleine Maxima offenbaren, da kriecht die Nordlichtkurve fast am Boden hin.

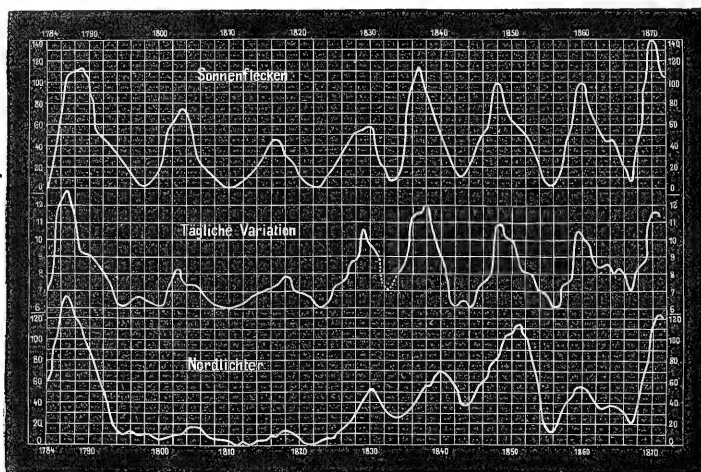
Bei der Betrachtung der Kurven muß die verschiedene Höhe der Maxima in jeder der drei Erscheinungen die Aufmerksamkeit erregen, besonders wenn man bedenkt, daß das vorhergehende Maximum von 1778 noch bedeutend höher war. Dies tritt deutlich durch die Relativzahlen der Sonnenfleckenmaxima hervor, die für das 18. und 19. Jahrhundert in folgenden Reihen zusammengestellt sind.

Maximaljahre:	1705,	1717,	1727,	1738,	1750,	1761,	1769,	1778,	1789.
Relativzahlen:	49,	52,	90,	85,	83,	86,	106,	154,	132.
Maximaljahre:	1804,	1816,	1830,	1837,	1848,	1860,	1870,	1882.	
Relativzahlen:	73,	46,	71,	138,	124,	96,	139,	59.	

Die durch starken Druck hervorgehobenen größten Zahlen geben an, daß 1727, 1778 und 1837 die höchsten Maxima stattgefunden haben, die man deshalb Hauptmaxima nennt; dieselben bilden die große Periode von 55 Jahren, die von Fritsch schon vor Jahren für die Nordlichter bis zu Christi Zeit nachgewiesen wurde, so daß man dieselbe auch für die Sonnenflecken gelten lassen muß, da ja beide Erscheinungen nach der Figur sich immer parallel laufen, ganz abgesehen davon, daß der Nachweis speciell für die Sonnenflecken in letzter Zeit ebenfalls noch erbracht worden ist. Diese 55jährige Periode tritt auch in den Hochwassern deutlich genug hervor, wie sich bald ergeben wird; jedoch gruppieren sie sich schärfer im Zusammenhange mit dem Witterungscharakter in eine 110jährige Periode. Eine solche ist auch in den Sonnenflecken unverkennbar. Das niedrigste Maximum des 18. Jahrhunderts (1705) liegt 111 Jahre vor dem niedrigsten Maximum des 19. Jahrhunderts (1816). Vor unserer Ausnahmegzeit lagen auch die zwei niedrigsten Maxima der zweiten großen Perioden dieser Jahrhunderte, nämlich 1750 und 1860, um 110 Jahre auseinander. Ähnliches gilt bis jetzt für die Hauptmaxima. Es wird wohl erlaubt sein, die kleineren Hauptmaxima von 1727 und 1837 Hauptmaxima zweiter Klasse zu nennen; dieselben haben 110 Jahre zwischen sich. Wie es mit den Hauptmaximis erster Klasse beschaffen ist, müssen wir halt noch abwarten; sicher

hat 1778 ein solches stattgefunden. Allerdings läßt das kleine Maximum des vorigen Jahres (1882) kaum erwarten, daß um 1890 ein etwa dreimal so großes Maximum eintreten werde; allein die Unmöglichkeit eines solchen kann sicher nicht behauptet werden. Tritt es noch ein, so ist die 110jährige Periode festgestellt, und zwar nach obigen Angaben viel bestimmter, als die kleine 11jährige Periode nach Schwabes erster Entdeckung stand, die doch damals kaum bezweifelt wurde. Tritt um 1890 kein Hauptmaximum ein, so war es eben schon um 1870 da; denn die Relativzahl 139 dieses Jahres ist ja schon um zwei größer als die des Hauptmaximums von 1837; man muß

Als nun Mel drum die Zahl der Cyclonen von 1847—72 so genau wie möglich verfolgte, ergab sich, daß in der maximalen Hälfte jeder kleinen Periode die Zahl der Cyclonen mehr als doppelt so groß war wie in der minimalen Hälfte; noch stärker zeigte sich der Unterschied, als er nur die drei Jahre ins Auge faßte, die dem Maximum am nächsten liegen. Später zeigte Poey, daß dasselbe Gesetz auch für die Hurrikane des Atlantischen Oceans gelte, während die Typhone der chinesischen Meere nur eine Annäherung an dasselbe erkennen ließen, da die Zahl der Beobachtungen für eine völlige Erkenntnis zu geringfügig war. Gleich nach Mel drums Ent-



Graphische Darstellung der Häufigkeit der Sonnenflecken und Nordlichter.

dann nur zusehen, daß in der großen Periode die Unregelmäßigkeiten ebenso groß sind wie in der kleinen, während man bisher zur Annahme des Gegenteils Grund genug hatte.

Als nun bis 1870 die Sonnenfleckenperioden und die parallel gehenden Perioden der Nordlichter und der täglichen Variation fast regelmäßig, wie die Figuren und die Zahlen zeigen, verlaufen waren, hielt man die Grundlage für sicher genug, um die Forschungen über den Zusammenhang der irdischen Wetterverhältnisse mit den Sonnenflecken wieder aufzunehmen. Den Reigen eröffnete Charles Mel drum, der Direktor des meteorologischen Observatoriums auf der Insel Mauritius. Auf dieser Insel landen nämlich die meisten Schiffe, die auf dem Indischen Ocean Havarien erlitten haben; in den Jahren, die den Maximis der Flecken nahe liegen, ist der Hafen oft gedrängt voll von solchen Schiffen, während in den minimalen Jahren die Zahl sich wesentlich reduziert. Das ist schon deutlich genug.

deckung wurden an dieselbe die ausschweifendsten Erwartungen geknüpft. Jene Sonnenforscher, welche geneigt sind, die Sonnenflecken für Sonnencyklonen zu halten, fanden in dem Zusammenhange zwischen Sonnen- und Erdcyclonen eine willkommene Bestätigung ihrer Ansicht, betonten wohl auch, daß die irdischen Cyclonen z. B. einem Mondbewohner als Erdflecken erscheinen müßten, da sie von einer dicken schwarzen Wolke von Hunderten von Meilen Durchmesser bedeckt seien, und jubelten über die konstatierte Gleichzeitigkeit von Sonnen- und Erdflecken. Damals war auch die Cyclonemeteorologie und ihre Anwendung auf die Wetterprognose noch nicht so ausgebildet wie jetzt, und die Wissenschaft vom Wetter erschien an vielen Gebieten noch viel dunkler als 10 Jahre später. Manche glaubten, mit Mel drums Entdeckung sei das wahre Licht gekommen; so meinte Lockyer, der berühmte Spektralastronom: das Beste, was man thun könne, sei, die Arbeiten der Meteorologen des letzten Jahrhunderts der Vergessenheit

anheim zu geben. „Gewiß,“ sagte er, „ist in der Meteorologie wie in der Astronomie das Ding, dem nachgespürt werden muß, ein Cyclus, ein Saros, und wenn dieser in der gemäßigten Zone nicht zu finden ist, so gehet in die kalte oder in die heiße, um ihn zu suchen.“ Auch sprach er von „German Dryasdusts“, deutschen Büchermümmern, die in dem Aufspeichern von Hunderttausenden von minutiösen Beobachtungen und in dem Hinbrüten auf solchen ihre Seligkeit fänden, während die „Meteorologie der Zukunft sich mit dieser Sklavensarbeit nicht abzuquälen brauche“. Nun — seit diesem Ausspruch hat doch gerade die ältere Forschungsweise ganz hübsche Resultate errungen durch die tiefere Erkenntnis der Cyclonen und Anticyclonen, durch die Aufdeckung ihrer Zugstraßen u. s. w., und die darauf gebaute Wetterprognose aus den gleichzeitigen Barometerbeobachtungen und ihrer telegraphischen Allgemeinkenntnis. Da dieselbe jedoch nicht zuverlässig genug ist, wie der Eingang dieses Artikels zeigt, so besteht wohl der richtige Mittelweg darin, daß die Cyclonen- und die Cyclusforschung jede für sich, am besten einander stützend aber nicht befehdend, weiter streben und arbeiten.

War es nun das kräftige Wort Lockyers oder der Reiz des geheimnisvollen Zusammenhanges, oder war es, wie so häufig in der Geschichte der Wissenschaft, das derselbe Gedanke in verschiedenen Forschern gleichzeitig auftaucht und nach verschiedenen Richtungen verfolgt wird — kurz, zu und nach jener Zeit stürzte sich eine ganze Reihe von Forschern aller Nationen auf den Zusammenhang der meteorischen Erscheinungen mit den Fleckenperioden. Im Jahre 1876 stellte die „Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Harlem“ die Preisfrage: „Quels sont les phénomènes météorologiques et magnétiques qu'on a des raisons suffisantes de croire en connexion avec les taches solaires?“ Die preisgekrönte Antwort von Fritz in Zürich (1878) füllt einen großen Quartband aus, obwohl dieselbe natürlich nur die Forschungen bis zu diesem Jahre enthält. Aus derselben erfahren wir auch, daß der deutsche Forscher Köppen (früher in Petersburg, jetzt an der Seewarte in Hamburg) seine Arbeiten über den Zusammenhang der Lufttemperatur mit den Sonnenflecken schon vor Melldrums begonnen hatte und, von diesem und Lockyer angeregt, 1873 anfang, dieselben zu veröffentlichen und bis heute fortzusetzen. Aus denselben geht hervor, daß die Lufttemperatur zur Zeit der Fleckenminima höher ist als zur Zeit der Maxima, daß jedoch der Unterschied nur geringfügig ist. Als nun später englische Forscher die direkte Sonnenstrahlung untersuchten, stellte sich für die Sonnenstrahlung das Gegenteil wie für die Lufttemperatur heraus; die wärmende Wirkung der Sonnenstrahlung ist für die Zeit der Maxima größer als für die Zeit der Minima. Man kann dies Resultat als selbstverständlich ansehen, da mit der Zahl der Sonnenflecken auch die der Sonnenfaden, überhaupt der Lichtentwicklung, der eruptiven Thätigkeit

auf der Sonne zu- und abnimmt. Wie schon erwähnt, hält Stokes dies Resultat so wenig für zweifelhaft, daß er auf dasselbe seine Erklärung der kleinen Periode der Nordlichter stützt*).

Wie verträgt sich aber hiernit das entgegengesetzte Resultat Köppens über die Lufttemperatur? Dieses meteorologische Element ist eben ein Produkt der mannigfaltigsten Einflüsse, während die Sonnenstrahlung nur von der Beschaffenheit der Sonne und ihre wärmende Wirkung auf Körper nur von dem Neigungswinkel der Strahlen und dem Stoffe des Körpers bedingt ist. Die mittlere Lufttemperatur hängt aber außerdem noch von zahlreichen Umständen ab, z. B. von der geographischen Lage, ob ein Land dem See- oder Landklima angehört, von den herrschenden Winden, ihrer Art, ihrer Häufigkeit u. s. w., dann von der Menge und Art des Regens, vor allem aber von der Bevölkerung. Trübe Winterzeiten sind z. B. in der mittleren gemäßigten Zone bis zu 10° wärmer als helle, während trübe Sommerzeiten um ebensoviel kühler sind als helle. Der Nordwest bringt uns das schlechteste Wetter, weil er helle und darum kühle Nächte, aber trübe und darum kühle Tage erzeugt. Demnach könnte ganz wohl der Einfluß der Sonnenstrahlung durch den der Bevölkerung kompensiert oder gar umgekehrt werden, wenn zur Zeit der Fleckenmaxima die Bevölkerung stärker wäre als zur Zeit der Minima; die Temperaturerniedrigung, welche durch die Bevölkerung hervorgerufen würde, könnte die Erhöhung durch die Fleckenmaxima aufheben oder gar überwiegen und so zur Zeit der Maxima eine etwas niedrigere Lufttemperatur hervorbringen, trotzdem die Sonnenstrahlung in dieser Zeit kräftiger ist. Es müßte dann nur feststehen, daß eben zur Zeit der Fleckenmaxima die Bevölkerung und ihre Folgen, die Niederschläge von Regen und Schnee, die Ueberschwemmungen u. s. w., stärker sind als zur Zeit der Minima. Und gerade für diese höchst interessante Thatsache hat Melldrums gleich mit seiner Cyclonenforschung die ersten Beiträge geliefert.

*) Die deutschen Forscher wollten bisher diese englische Annahme nicht anerkennen, weil sie auf eine zu kleine Zahl von Beobachtungen gegründet sei. Jetzt wird aber kaum mehr ein Zweifel möglich sein. Als diese Abhandlung schon geschrieben war, erschien in den „Astronomischen Nachrichten 2545“ eine Arbeit über die periodische Drehung der Grundpfeiler der Berliner Sternwarte von dem Direktor derselben, Herrn W. Förster. An diesen Pfeilern hat man durch die Instrumente eine Drehung wahrgenommen, die nach Sommer und Winter wechselt, und eine zweite, welche mit der Fleckenperiode wechselt. Zur Zeit der Maxima erfolgt die Drehung in demselben Sinne wie die Sommerdrehung. Da diese periodische Drehung schon seit 1839 beobachtet wird, so hält Förster die Periodicität für erwiesen und schließt: „Die Steigerung der Rotation und Gestaltänderungen des Pfeilers zur Zeit der Fleckenmaxima ist ein sicherer Beweis für die stattfindende gesteigerte Strahlungsintensität der Sonne.“

Zu dem Vortrage zu Brighton, der den englischen Naturforschern die Periodicität der tropischen Cyclonen kündete, zeigte Melbrum schon durch die zahlenmäßigen Regenhöhen von mehreren tropischen Stationen, daß dort die Regenmenge in den drei Jahren, die ein Fleckenmaximum einschließen, um ein Drittel höher ist als in den drei Jahren in der Nähe eines Minimums. Diese Kunde regte zahlreiche Forscher zu analogen Untersuchungen an, und bald ergab sich, daß das Melbrumsche Gesetz fast für die ganze Erde gilt; die Ausnahmen sind sehr spärlich, ihre Abweichung unbedeutend und beschränken sich fast auf die gemäßigten Zone. Allerdings ist in dieser Zone der Unterschied zwischen den Regenhöhen der Maximalzeiten und denen der Minimalzeiten nicht so bedeutend wie in der tropischen Zone. Ähnliches tritt in den Pegelständen der Flüsse hervor; nach Fritz fließt in den mitteleuropäischen Flüssen zur Zeit der Fleckenmaxima etwas mehr Wasser als zur Zeit der Minima; im Nil aber, der fast ausschließlich von tropischem Wasser genährt wird, sind die höchsten Hochwasserstände zur Zeit der Fleckenmaxima durchschnittlich 3 m höher als die höchsten Stände zur Zeit der Minima, eine auffällige Bestätigung des Melbrumschen Gesetzes. Es ist nicht verwunderlich,

daß in der gemäßigten Zone der Fleckeneinfluß nur geringfügig auftritt; hängt ja in dieser Gegend die Niederschlagsmenge von noch mehr Umständen ab als die Lufttemperatur, z. B. sogar von der Richtung eines Gebirges und der Lage eines Ortes auf der Windseite oder Leeseite eines Gebirges in Bezug auf die herrschenden Winde. Wenn nun trotz dieser Mannigfaltigkeit der Einflüsse doch der Einfluß der Flecken auf die Niederschlagsmenge in der gemäßigten Zone noch so deutlich hervortritt, und wenn dieser Einfluß in der tropischen Zone, wie oben erwähnt, so hervorragend beträchtlich ist — wird hierdurch nicht entschieden angedeutet, daß die verdunstende Wirkung der Sonnenstrahlung das Primäre in allen diesen Erscheinungen ist? Und kann man sich hierüber wundern, da die Erde zu zwei Dritteln mit Wasser bedeckt ist, und da die Verdunstung eine direkte Wirkung der Strahlen genannt werden muß, während die Erzeugung der Lufttemperatur zu den verwickeltesten Vorgängen der Natur gehört? Wenn die Sonnenstrahlung zur Zeit der Fleckenmaxima überwiegt, so muß ein gleiches auch für die Verdunstung, Bewölkung, Niederschlagsmenge, Pegelstände der Flüsse und Ueberschwemmungen gelten. Hiermit sind wir bei dem eigentlichen Gegenstande dieses Aufsatzes angelangt.

Die Rolle des Golfstroms.

Don

Dr. W. Kobelt in Schwanheim a. M.

„Das Alte stirzt, es wandelt sich die Zeit“ gilt auch von wissenschaftlichen Theorien und sogenannten unbestreitbaren Wahrheiten; haben sie eine Zeitlang gegolten, flugs kommt irgend ein Ungläubiger, prüft sie wieder einmal gründlich und wirft sie über den Haufen, um eine neue Wahrheit an die Stelle zu setzen, der es nach einiger Zeit wenig anders ergeht. So ist es Buchs plutonischer Geologie ergangen und Darwins Korallentheorie und nicht besser geht es zahlreichen anderen wissenschaftlichen Lehren von geringerer Wichtigkeit.

„Europa verdankt sein exceptionelles Klima einerseits dem aus der Sahara kommenden Föhn, welcher den Schnee von den Alpen schmilzt, andererseits dem Golfstrom, der im Kessel des Antillenmeers geheizt und mit dem nötigen Druck versehen, sein warmes Wasser bis zum Nordpol hinaus führt und ein Gefrieren der Nordsee verhindert. Die Eiszeit entstand, weil damals die Sahara unter Wasser stand und die Gewässer des Antillenmeeres einen ungehinderten Abfluß nach dem Stillen Ocean fanden; eine Ueberschwemmung der Sahara, ein Durchstechen der Landenge von Panama würde unsere Mittelgebirge wieder mit

ewigem Schnee bedecken und Deutschland in eine eisige Steppenwüste wie Labrador verwandeln“. Das waren feststehende Glaubenssätze, sie anzweifeln hieß wissenschaftliche Kezerei; ängstliche Gemüter schauderten schon bei dem Gedanken an das Projekt Roudaire, der einen Teil der Sahara zu Meer machen will, an den Panamafanal und an die stille, aber nimmer rastende Thätigkeit der Korallenpolypen, welche den Floridafanal im Laufe der Zeit zu schließen und uns unsere Warmwasserheizung zu entziehen drohe.

Dove hat zuerst den saharischen Ursprung des Föhn gelegnet, wohl mit Unrecht, denn daß Föhn und Scirocco derselbe Wind sind, kann ebenso wenig bestritten werden, wie, daß der Scirocco nur eine Fortsetzung des Gebli oder Samum der Sahara ist. Wer einmal den Scirocco am Mittelmeer kennen gelernt hat, der braucht auch diesseits der Alpen nicht nach der Wetterfahne zu sehen, wenn draußen Föhn weht und wer, wie Schreiber dieses, den Scirocco mit seinen dichten Staubmassen, welche die Sonne am klaren Himmel verfinstern, am Südenbe Italiens, und wiederum den echten unversältesten Gebli oder Samum am Nordrand der Sahara mitgemacht hat,

ist nicht im Zweifel über die Identität der beiden. Kommt ja doch der Samum mitunter in seiner fürchterlichsten Form über das Mittelmeer herüber; Favagna nennt ihn der Sicilianer, Solano der Andalusier, den Glutwind, der die Blätter am Baume versengt und die saftigsten Weinbeeren in wenigen Stunden zu Rosinen trocknet.

Was aber den Meteorologen nicht gelang, brachten die Geologen fertig; sie bewiesen uns sonnenklar, daß die Sahara in ihrem größeren Teile schon Land geworden ist zur Kreidezeit, daß nur ganz kleine Strecken noch zur Tertiärzeit mit Wasser bedeckt waren, und daß es verhältnismäßig nur eine verschwindend kleine Strecke ist, welche heute unter dem Niveau des Mittelmeeres liegt und eventuell, d. h. wenn jemand 1200 Millionen Franken an den Versuch wenden will, wieder in Meer verwandelt werden könnte. Damit ist der Einfluß der neu aufgetragenen Sahara auf die Beendigung der Eiszeit zu Grunde getragen und wir müssen uns nach einer anderen Ursache dafür umsehen, daß wir Rheinwein trinken können und keine Krenntiere mehr zu hüten brauchen, wie unsere frühesten Vorfahren diesseits der Alpen. —

Aber der Golfstrom blieb wenigstens unangetastet, bis auch ihm die Stunde schlug. Daß die Küsten von Norwegen ein für ihre Lage ganz exceptionell warmes Klima haben, lehrt ein Blick auf eine Isothermenkarte; daß diese bevorzugte Stellung nur dem aus südlicheren Breiten herbeiströmenden Meerwasser zu danken ist, kann auch nicht angezweifelt werden; daß aber dieses warme Wasser durch den Golfstrom herbeigeführt werde, ist nach den neuesten und gründlichsten Forschungen aufs entschiedenste zu bestreiten. Der Golfstrom ist dazu einfach nicht mächtig genug. Die Amerikaner haben ihn durch ihre treffliche Coast Survey neuerdings auf das allergenaueste studieren lassen; er ist an allen günstigen Punkten vermessen worden, man hat nun Querprofile von ihm und kennt ganz genau die Wassermasse, welche er täglich durch die Enge von Bimini nach Norden führt. Das sind allerdings 297 Kubikmeilen täglich, aber die Fläche, welche er allein im Atlantischen Ocean erwärmen und bedecken soll, beträgt 70 000 Quadratmeilen; er könnte also nur eine Schicht von 6 Zoll warmem Wasser täglich liefern, und diese müßten auch noch dem Eismeer eine Quantität Wärme abgeben und die Eisberge schmelzen, welche der Polarstrom bei Neufundland in den Golfstrom hineinführt. Dabei braucht die Strömung nach Beobachtungen an treibenden Flaschen von Neufundland aus 150 Tage nach Europa; die Temperatur des Golfstromwassers beträgt bei Cap Landens im Januar nur noch 8°44, es ist also absolut undenkbar, daß eine so dünne und verhältnismäßig wenig warme Schicht nach 150 Tagen noch soviel Wärme haben sollte, um auf das Klima von Europa Einfluß zu üben.

Die Wissenschaft, welche den Golfstrom so besaß, hat aber gleichzeitig auch eine andere mach-

tigere Quelle der Erwärmung unserer Meere nachgewiesen, welche alle Erscheinungen vollständig genügend erklärt. Schon 1875 hat Lenz in Petersburg, 1878 der amerikanische Forscher Carpenter darauf aufmerksam gemacht, daß in der Meerestiefe allenthalben eine äußerst mächtige kalte Strömung von den Polen nach dem Aequator zu fließt; diese Strömung hat eine Mächtigkeit von 1000—2000 Faden und scheint in der Nähe des Aequators emporzusteigen, denn dort findet man das kalte Wasser in geringerer Tiefe, als selbst im Nordatlantischen Ocean, und die Oberflächentemperatur (19—21 Grad R.) ist geringer, als in den abgeschlossenen tropischen Meeren, wo sie 24—25,5 erreicht, und nicht höher als im Mittelmeer, das durch die Schnelle in der Straße von Gibraltar vor der kalten Strömung geschützt wird. Ihr entspricht natürlich an der Oberfläche eine wärmere Strömung nach Norden und in der That kann man eine solche allenthalben im Atlantischen Ocean nachweisen, und zwar in einer Mächtigkeit von 6 bis 900 Faden. Selbst im Kanal zwischen Schottland und den Färöer ist diese Drift noch deutlich nachweisbar und ihr Wasser erheblich wärmer, als der Breite entspricht. — Diese Strömung wird noch wesentlich unterstützt durch die Bodengestaltung der europäischen Meere. Die ganze Nordsee stellt nur ein flaches Becken dar, das durch einen Rücken, welcher zwischen Island und den Färöer nirgends über 600 Meter Tiefe zeigt, von dem Atlantischen Meere getrennt wird; es kann also das sich in der Tiefe bewegende Eiswasser gar nicht oder nur etwa im Eightsing-Kanal, der 1200 Meter tiefen Rinne zwischen Schottland und den Färöer eindringen und das aus dem Süden herströmende wärmere Wasser, welches ohnehin durch die Drehung der Erde nach Osten abgelenkt und gegen die europäischen Küsten gedrängt wird, wird nicht durch einen kalten Unterstrom abgetüht; die Nordsee behält darum ihre verhältnismäßig hohe Temperatur bis tief hinab und selbst der strengste Winter vermag nicht, sie bis zum Gefrierpunkt abzufühlen.

Diese Theorie hat den Vorzug, daß sie auch die analogen Vorgänge im Stillen Ocean erklärt, wo ja auch die Westküste Amerikas ein exceptionelles Klima genießt, ohne daß es bisher möglich gewesen wäre, dasselbe mittels des japanischen Kurosimas trotz der mancherlei Analogieen, welche diese Strömung mit unserem Golfstrom bietet, genügend zu erklären. Auch hier findet an der Oberfläche die Driftströmung nach Norden statt und wird nach Osten abgelenkt, wenn auch wohl nicht in dem Maße, wie im Atlantischen Ocean, da die enge und nur wenig tiefe Behringstraße einen mächtigen Tiefstrom nach Süden nicht aufkommen läßt.

Demnach haben wir also die allgemeine südnördliche Driftströmung als unsere Wohltäterin zu verehren an Stelle des Golfstromes bis — je nun, bis ein Physiker kommt und die Theorie zu Gunsten einer neuen umwirft.

Ueber Amöben und Gregarinen.

Von

Wilh. Krebs in Poppelsdorf.

Die Ansicht findet sich noch sehr vielfach verbreitet, daß die kleinsten Tiere wohl eine ebenso komplizierte Organisation besäßen wie die hochentwickelten größeren, nur daß sich deren Enthüllung unseren unzureichenden optischen Hilfsmitteln entzöge. Diese Ansicht ist irrig. Die Beobachtung der Lebensthätigkeit solcher Tiere, vor allem der sehr einfachen und rohen Vermehrung derselben durch Teilung, hat das mit positiver Bestimmtheit erwiesen. Ihre Verbreitung jedoch und die Fähigkeit, mit welcher sie sich immer noch in dem überhaupt darüber nachdenkenden Publikum hält, ist um so weniger zu verwundern, als ein erst im vorigen Jahrzehnt verstorbener hervorragender Zoologe, Ehrenberg, der bedeutendste Mikroskopiker seiner Zeit, bis an sein Lebensende an ihr festhielt. Die Infusorien, einzellige mikroskopische kleine Wesen, für deren Kenntniß gerade seine Arbeiten bahnbrechend und von dauerndem Werte sind, stattete er, von seiner vorgefaßten Meinung verführt, mit einem außerordentlich komplizierten Verdauungssysteme, einer ganzen Summe kleiner Mägen, außerdem mit allen Organismen höherer Tiere aus und gab so ein warnendes Beispiel, wie vieles auch der ausgezeichnetste Beobachter in mikroskopische Bilder hineinsehen kann.

Die niedersten Tiere sind von den niedersten Pflanzen kaum zu trennen. Man faßt sie deshalb jetzt sehr häufig mit diesen unter dem Namen Protisten zusammen. Sie sind entweder einfache Zellen oder noch nicht einmal solche, sondern nichts als kleinere oder größere Stückchen der Grundsubstanz alles organischen Lebens, im wesentlichen eines Eiweißgemenges, welches man Protoplasma, im tierischen Organismus auch Sarkode nennt.

Im der italienischen Küste erscheint auf Muschelschalen oft ein orangefarbiger Schleim. Er besteht aus einer ganzen Familie mikroskopischer kleiner Tiere, welche den Namen *Protomyxa aurantiaca* tragen. Bei geeigneter Behandlung läßt sich unter dem Mikroskope die ganze sonderbare Lebensgeschichte derselben beobachten. Man sieht zunächst rötliche Protoplasma Massen, welche von einer farblosen Gallert-hülle umgeben, scheinbar leblos daliegen. Nach einiger Zeit beginnt es sich in ihnen zu regen. Die Protoplasma Massen ballen sich zu kleinen Kugeln. Diese geraten in lebhaftere Bewegung, schlagen mit langen Wimpernschwänzen, in welche sie ausgezogen sind, heftig um sich und durchbrechen endlich die Gallert-hülle, um im Wassertropfen des Objektträgers mit großer Schnelligkeit umherzuschwimmen. Als Nahrung

nehmen sie im Wasser schwebende zerfallene organische Substanz auf, vergrößern sich etwas, verschmelzen hin und wieder miteinander, werden allmählich träger und kommen zur Ruhe.

Mit der geänderten Lebensweise nehmen sie eine ganz andere Gestalt an. Der lange Fim-merschwanz wird wieder eingezogen, und aus jedem der vorher zierlich erscheinenden Tierchen ist ein formloser Protoplasma Klumpen geworden. Aber auch er ist ein lebendes Tier. Er bewegt sich, antwortet durch Zurückziehen den auf ihn ausgeübten Reizen, nimmt Stoffe zu sich und scheidet solche ab, vermehrt sich endlich zu gleich gearteten Geschöpfen. Er thut alles das in sehr einfacher Weise. Zum Zweck der Fortbewegung schiebt er an beliebiger Stelle einen Fortsatz seiner Masse vor, oft nach dem ersten noch einen zweiten, dritten. Der eine vergrößert sich, die zähflüssige Leibessubstanz rinnt allmählich in ihn hinein, und das Tier hat sich nach jener Richtung einen Schritt vorwärts bewegt. Nach seiner im Laufe solcher Bewegungen sehr wechselnden Gestalt wird es Amöbe genannt. Die Nahrung einer solchen besteht wesentlich aus fester Substanz. Auf dem Boden des Wassertropfens liegen kleine kieselgepanzerte Algen — Diatomeen —, allerlei sonstige kleine Organismen oder Reste von solchen. Alles davon, worauf die Amöbe stößt, das schaltet sie in den Kreislauf ihres eigenen Lebens ein. Sie kann es sich aber auch leisten, gefräßig zu sein; ihr ganzer Körper ist verdauender Magen, die wechselnde Oberfläche desselben an jedem Punkte aufnehmender Mund. Brauchbares und Unbrauchbares drückt sie in ihre nachgiebige Leibessubstanz hinein. Das erstere assimiliert sie, das letztere läßt sie liegen. So wälzt sich das kleine Untier von einem Fraße auf den anderen. Hin und wieder geraten derart zwei Amöben aufeinander und fließen in eine einzige zusammen, und der Beobachter ist in Verlegenheit, welche von beiden er füglich als die gefressene, welche als die fressende aufzufassen hat. Die Geschichte von den beiden Tigern, welche irgendwo in Hinterindien sich gegenseitig auffraßen, ist also nicht so ganz fabelhaft, nur daß hier nicht allein die Schwänze, sondern ein ganz neues Tier resultierte.

Man nennt jenen Vorgang bei den Amöben Konjugation. Vielfach tritt auch aus ebenso rein zufälligen Ursachen der entgegenge-setzte der Zerstückelung ein. Beide, vor allem aber der erste, sind Vorläufer des Eintretens der dritten Erscheinungsform des Tieres. Meist jedoch erst unter ungünstig werdenden äußeren Umständen, besonders Mangel an Nahrung

oder Feuchtigkeit, ballt sich die Amöbe in eine Kugel zusammen und umgibt sich mit einer gallertartigen, durchsichtigen Membran, um unter günstiger werdenden Verhältnissen den eben von diesem Ausgangspunkte an beschriebenen Lebenslauf wieder zu beginnen.

Im vorigen war von Zellen die Rede, ohne daß eine genaue Erklärung dieses Begriffes gegeben worden wäre. Eine solche im strengen Sinne ist auch gar nicht möglich, so oft sie schon zu verschiedenen Zeiten verschieden verfaßt wurde. Der Physiolog, der Gewebeforscher, muß sich da mit dem Systematiker trösten, welchem ja auch die Festigkeit des Artbegriffes entzogen worden ist. Die Natur ist nun einmal lebendig und duldet kein Schema als ihr zwingendes Gesetz.

In ausgebildeter Form ist eine Zelle ein kleiner Teil Protoplasma, welches innen einen Kern, außen eine Haut besitzt. Das sind die allerwesentlichsten Merkmale, zu welchen aber noch mannigfache Kleinigkeiten hinzukommen können; vor allem ist außerordentlich oft der Zellkern seinerseits wieder mit kleinen Kernen, den Kernkörperchen, versehen. Der Entdecker der Zellen in der Pflanze, der erst im Anfang dieses Jahrzehnts verstorbene bedeutende Botaniker Schleiden, hielt die Membran für den bestimmenden Bestandteil einer solchen. Später sahen manche den Kern dafür an. Jetzt neigt man im allgemeinen dazu, den Protoplasmaleib der Zelle als ihren hauptsächlichsten Bestandteil anzusehen. Die lebendige Zelle kann zwar des Kernes und der Membran, aber niemals des Protoplasmas entbehren.

Die Zellen sind die Elementarorganismen aller lebenden Wesen, Tiere wie Pflanzen. Die erste Erscheinungsform des jugendlichen Organismus selbst ist nichts denn eine Zelle — das befruchtete Ei. Es ist danach natürlich, daß sich die Hauptvorgänge des Lebens in den zu Anfang ihres Daseins alle, durch die ganze Dauer desselben einzelligen Wesen alle, wenn auch in roher, außerordentlich vereinfachter Form abspielen. Die erwähnten drei hauptsächlichsten Bestandteile der ausgebildeten Zelle übernehmen dabei die Rolle von Elementarorganen. Die den Zelleib umschließende und seine Gestalt bestimmende Membran besorgt die animale Leistung der Empfindung und ist Stützorgan. Der Protoplasmaleib besorgt Verdauung, Abscheidung, Bewegung. Der Zellkern spielt eine wichtige, nach neueren Untersuchungen sogar, wie es scheint, ausschlaggebende Rolle bei der Teilung, das heißt der Fortpflanzung der Zelle.

Trotz der Einfachheit dieser ihrer Grundzüge läßt die Organisation der einzelligen Tiere doch eine große Mannigfaltigkeit derselben in Gestaltung und Lebensweise zu. Man hat eine ganze Reihe von Familien unterschieden — Rhizopoden, Infusorien, Monaden, Flagellaten, Gregarinen und noch mehr. Von diesen sind, was ihre Lebensweise betrifft, gerade die letzteren von besonderem Interesse. Die Gregarinen sind Schmarotzer. Sie leben in den Eingeweiden von Arthropoden — Spinnen, Krebsen, Insekten —, von den darin enthaltenen Nahrungssäften. Sie sind also einzellige Parasiten; aber auch bei ihnen äußert

sich der Fluß der schmarotzenden Lebensweise, welcher die Individuen der eigenen Bewegung mehr oder weniger beraubt und sie zu lediglich vegetierenden Wesen degenerieren läßt, ganz ähnlich wie bei ihren höher entwickelten Schicksalsgenossen aus allen Kreisen des Tierreichs.

Lange rosenkranzförmige Ketten, oft auch durch Zusammenbringen der Vorderenden sternförmige Figuren bildend, heften sie sich mit besonderem aus der Membran ihres Zelleibes herausdifferenzierten Gastapparaten aneinander, das vorderste Tier an die Eingeweidewände ihres Wirtes, an, um von den vorbeispassierenden Substanzen nicht mit fortgerissen zu werden. Sie kommen in oft unzähliger Menge vor und erreichen zuweilen, zum Beispiel diejenigen des Hummers, die Größe von 1,5 cm. Man kann danach ermessen, welchen Schaden sie durch Nahrungsentziehung ihrem Wirte zufügen, der für sie alle fressen und verdauen muß. Und doch sind sie noch keine ihm am wenigsten gefährlichen Gäste.

Sie sind von länglicher Gestalt und einfache Zellen, nur daß ihr vorderes, zuweilen vom Körper etwas abgeschnürtes Ende den erwähnten Gastapparat — einige kleine hornige Häfen oder einen Schnapf — aufweist, dessen Muskulatur durch eine bewegliche, zusammenziehbare Protoplasmapartie ersetzt wird. Die freie Beweglichkeit fehlt ihnen; sie brauchen dieselbe auch nicht, da sie nicht gezwungen sind, sich selbst ihre Nahrung zu erwerben. Sie leben recht mitten in derselben. Es ist der Chymus, die Nährflüssigkeit, welche der Wirt eigentlich zu seinem Gebrauche in seinem Nahrungsanal probuciert. Wie die Zellgewebe seines Leibes dieselbe aus dem Blute, in welches sie zum Zwecke des Weitertransportes übergeht, entnehmen, ebenso eignen die Gregarinen sie sich sogleich im Darne an. Wie bei jenen Zellgeweben, wie auch bei Protomyxa, so fungiert ihre ganze Körperoberfläche als Mund. Ein bestimmtes Organ für die Nahrungsaufnahme lassen sie nicht erkennen.

Die Gregarinen haben ferner mit Protomyxa den wunderbaren Wechsel in Erscheinung und Lebensweise gemein, welcher in Zusammenhang mit ihrer Vermehrung steht. Zwei Individuen fließen zu einer gleichmäßigen zweikernigen Masse zusammen. Die Kerne und die alten Membranen lösen sich vollständig auf, und um den so entstandenen einfachen Protoplasmaabfall scheidet sich eine neue, besonders dicke und feste Membran aus. Das ganze Geschöpf kann in diesem Zustande lange und unter den ungünstigsten Umständen aushalten und in einen anderen Wirt verpflanzt werden. Nach einiger Zeit der Ruhe und mit dem Eintreten günstiger Verhältnisse beginnt es sich auch in dieser Kapsel zu regen. Die Hülle reißt, und aus ihr kommen spindelförmige Körperchen, oft perlschnurartig aneinander gereiht. Sie verwandeln sich in amöbenähnliche kriechende Wesen und bewegen sich als solche eine Zeitlang, fressend und wachsend. Aus ihnen werden Pseudofilarien, kleine, in zwei Fortsätze ausgezogene Wurmgestalten. Diese gewinnen einen Kern, ziehen sich mehr und mehr zusammen,

produzieren Kopfhaken oder Saugnapf und werden so zu den ausgebildeten Gregarinen.

So schließt sich ein Lebenskreislauf dieser Tiere an den anderen an, beginnt von neuem und verläuft zu Ende, wie ein normaler oder krankhafter Prozeß

in den Geweben des vollkommeneren Riesenorganismus, in dessen Innern sie schmarozgen. Erst ein Eingriff höherer Art, der Tod des Wirtes, macht dem ein Ende und zwingt die übrigbleibenden Reime, sich anderswo einzunisten.

Füllregulieröfen (System Wurm bach).

Don

Prof. Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M.

Seitdem die amerikanischen Öfen, welche einen ganzen Winter hindurch, Tag und Nacht, im Brand erhalten werden können, sich in der Gunst des

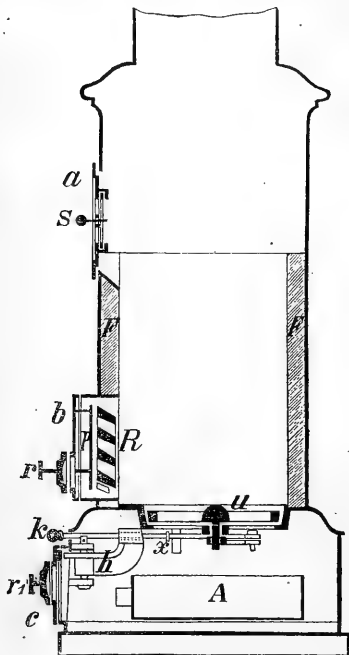


Fig. 1. Vertikalschnitt durch den Füllregulierofen.

Publikums festgesetzt haben, bemühen sich die Ofenkonstruktoren auch an Öfen anderer Art den Rost so einzurichten, daß ein kontinuierlicher Brand möglich ist. Ist ein Rost ziemlich weit, so können kleine Steinchen und Schlacken leicht zwischen den Rost-

stäben durchfallen, namentlich wenn der Rost „geschüttelt“ werden kann. Freilich ist dabei erforderlich, daß die aufgegebenen Kohlenstücke nicht über Rußgröße hinausgehen, weil sonst einzelne in ihnen enthaltene Steine zu groß sein würden, um durch den Rost fallen zu können. Auch müssen die Kohlen „trocken“ sein, d. h. nicht zusammenbackend, welche Eigenschaft namentlich die Anthracitkohlen besitzen. Trotz der Weite der Roststäbe ist indessen ein zu lebhafter Zug nicht zu befürchten, weil sich die Zwischenräume bald mit Asche und Steinchen verstopfen. J. Wurm bach in Bockenheim hat nun einen Füllregulierofen konstruiert, welcher auf eine von dem amerikanischen System etwas verschiedene Art kontinuierlichen Brand zuläßt. Fig. 1 zeigt einen Durchschnit durch den Ofen; a ist die Füllthüre, durch welche das Brennmaterial (Coaks, Rußkohlen, Anthracitkohlen in Rußgröße) eingefüllt wird; b ist die Regulierthüre, welche mit einer starken Eisenplatte p zum Schutz gegen die Hitze verbunden ist; hinter p ist der hängende, um eine am oberen Ende befindlichen Asche drehbare Rost R. Öffnet man die Thüre b, so strömt die Luft lebhaft durch R, so daß das Feuer rasch in starken Brand gerät. Soll der Zug weniger lebhaft sein, so wird bloß die Rosette r (oder auch die r₁ an der Aschenfallthüre c) etwas aufgedreht. Soll der Zug möglichst gehemmt werden, so schließt man b, c, r und r₁.

Um nun einen kontinuierlichen Brand zu erreichen, ist der sogen. Universalregulierrost u horizontal über dem Aschenfaß A eingelegt. Dieser Rost besteht aus zweien, welche mit großen herzförmigen Ausschnitten versehen sind; der obere läßt sich über dem unteren um eine aufrechte Mittelachse drehen. Je nach der Stellung des oberen Rostes sind die Zwischenräume mehr oder weniger eng oder vollständig geöffnet. Fig. 2 zeigt die Stellung, bei welcher die Zwischenräume nur gering sind; bei Fig. 3 sind sie vollkommen offen.

Die Drehung wird mittels der Stange kv (Fig. 2) bewirkt; den Knopf k sieht man ferner an Fig. 1 und an Fig. 4, welche letztere das Außere

des ganzen Ofens darstellt. Die Stange *kv* greift an einen Arm *vC* (Fig. 2). Zieht man nun an dem Knopf *k*, so dreht sich *vC*, sowie der obere Kof und die Zwischenräume zwischen beiden Kofen werden etwas größer. Uebrigens läßt sich die Stange *kv* bei geschlossener Ofenfallthüre *c* nicht weit nach außen ziehen; an *kv* ist nämlich der „Bund“ *x* angebracht, welcher, wenn *kv* nach außen gezogen wird, alsbald gegen das Ende *e* eines um *c* drehbaren, gebogenen Hebels *ehog* stößt. Ist die

Sollen bloß kleinere Steine und Asche in den Aschenkasten entleert werden, so braucht man bei geschlossener Aschenfallthüre nur die Stange k zwischen den Stellungen kx und $k'x'$ hin und her zu bewegen. Für gewöhnlich ist die Stange in der Stellung kx , der Knopf k liegt also dicht am Ofen an. Bei der Drehung des Kofes kann bei geschlossener Aschenfallthüre kein Staub in das Zimmer kommen.

Der Ofen ist inwendig bis zur Füllthüre a

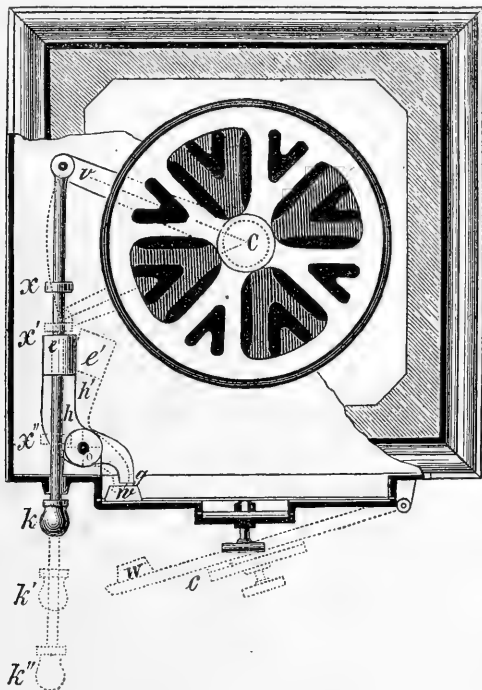


Fig. 2. Regulierkraft, geschlossen.

Aschenfallthüre c geschlossen, so wird durch den an c befindlichen Wulst w, welcher gegen das Ende g des genannten Hebels stößt, dieser in der Lage ehog erhalten; macht man aber die Aschenfallthüre auf, so dreht sich der Hebel wegen seines großen Gewichtes an dem oberen Ende e in die punktierte Lage e'h'. Nunmehr kann der Bund x nicht bloß bis x', sondern an e' vorbei bis -x'' gezogen werden. Jetzt sind die Zwischenräume zwischen den Kasten möglichst groß (Fig. 3). In dieser Stellung können größere Steine entfernt oder der Ofen, wenn er ausgegangen, leicht ganz entfernt werden.

(Fig. 1) mit feuerfesten Steinen F, F ausgemauert; dieselben dienen nicht bloß zum Schutz der eisernen Hülle, sondern sie halten auch die Hitze, so daß ein solcher Ofen annähernd die Vorteile eines Porzellanofens darbietet.

Noch bemerken wir, daß die Thüre t (Fig. 4) einen Raum verschließt, in welchen ein Topf eingestellt werden kann.

Eine Hauptschwierigkeit bei den Füllregulieröfen besteht darin, daß die Hitze schwer zu mäßigen ist, wenn die Verschließungen nicht dicht halten. Auf diesen Schluß nun hat Herr Wurmbach besondere

Sorgfalt verwendet; namentlich hat er die feuerfesten Steine so eingesezt, daß sie die Fugen gut verschließen und daß sie auch nicht herausfallen können.

Will man das Feuer dämpfen, so öffnet man durch Ziehen an dem Knopf *s* (Fig. 1 und 4) die in der Fallthüre *a* angebrachten Spalten, oder man öffnet, was noch wirksamer ist, die ganze Fallthüre; die Luft tritt dann lieber hier ein (wobei sie das aus den Kohlen aufsteigende Kohlenoxydgas verbrennt), als daß sie durch die Fugen und Spalten der unteren Thüren und der Rosetten eindringt und das Feuer anfacht.

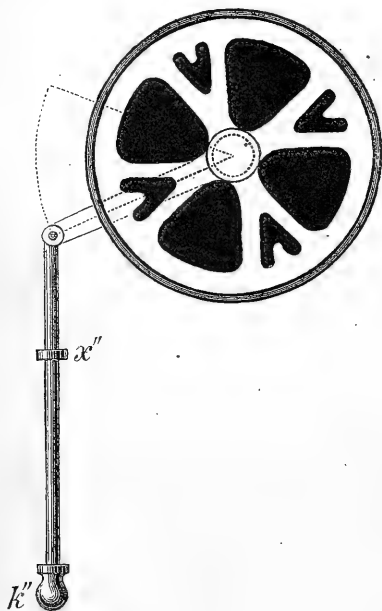


Fig. 3. Regulierroß, geöffnet.

Ist nicht für genügenden Schluß gesorgt, so hat der Füllregulierofen dem amerikanischen gegenüber den Nachteil, daß er in kleineren Zimmern leicht zu heiß macht.

Bei dem Amerikaner strömen die heißen Verbrennungsgase nicht nach oben, sondern nach hinten. Fig. 5 zeigt schematisch den Rostkorb *R.R.*, den Füllcylinder *C*, sowie das Abzugsrohr *m* nur bei dem amerikanischen Ofen. Die Röhre *m* ist durch eine Platte *a c* in zwei Abteilungen geteilt. Die Verbrennungsgase ziehen unterhalb des Füllcylinders *C* in der Richtung des Pfeiles *f* nach *m*; gehen hier abwärts, dann durch *n* aufwärts und schließlich in das eigentliche Ofenrohr *r*. Die Scheidewand *a c* hat bei *a b* mehrere Spalten, welche durch eine davor befindliche, ebenfalls mit Spalten versehene Platte

geöffnet oder geschlossen werden können. Zieht man die letztere Platte an einem Griff etwas heraus, so öffnen sich die Spalten und die Verbrennungsgase gehen längs des punktierten Pfeiles direkt nach *r*. Man öffnet die Spalten auf kurze Zeit, wenn man das Feuer in lebhaften Brand bringen will, denn die Verbrennungsgase ziehen rascher geradeaus, als durch *m* abwärts und dann wieder durch *n* aufwärts nach *r*.

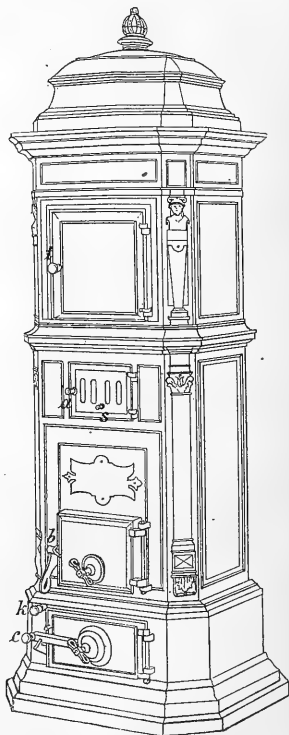


Fig. 4. Füllregulierofen.

Es ist nach dem Gefagten begreiflich, daß bei dem Amerikaner die Kohlen in dem Füllcylinder *C* selbst nicht in Brand geraten, während bei dem Füllregulierofen die ganze übereinandergeschichtete Kohlenmasse, da auch die Verbrennungsgase aufwärts ziehen, in Glut sich befindet. Es ist deshalb auch bei diesem Ofen auf den Verschuß besonderer Wert zu legen, weil sonst zu viel Brennmaterial konsumiert und die Hitze leicht zu groß wird. Dagegen hat er, wie schon bemerkt, den Vorteil einer größeren Heizfläche und infolgedessen bei gutem Verschuß den einer besseren Ausnutzung des Brennmaterials.

Soll er, wie im Frühjahr und Herbst, nur zeitweilig angezündet werden, was bei ihm leichter geht, als bei dem Amerikaner, so bietet er noch den Vorteil, daß er die Hitze länger hält.

Der Amerikaner läßt die Hitze wesentlich nach unten gehen, was oft und nicht mit Unrecht als ein Vorteil angesehen wird, insofern als der Fußboden in einiger Erstreckung vom Ofen gut erwärmt wird.

ger Höhe im Kofstorb. übereinander geschichteten Kohlen kommen nicht leicht in starken Brand und außerdem ist die Heizfläche unten und hinten. Ja man kann behaupten, daß ein Amerikaner selbst in kleineren Räumen und bei gelinder Witterung vorzüglich seinen Dienst thut. Für größere Räume dagegen verdient der Füllregulierofen von Wurmbach unbestreitbar den Vorzug.

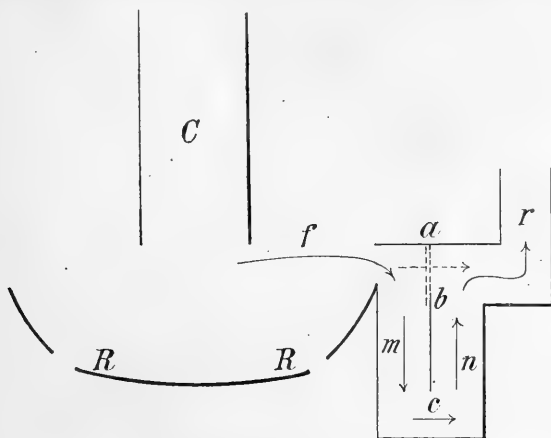


Fig. 5. Schematische Darstellung des amerikanischen Ofens.

Wenn man es aber als einen Vorteil ansieht, daß der Ofen oben kalt bleibt, so ist dies weniger stichhaltig; der Mangel einer großen Heizfläche kann nun einmal bei dem Amerikaner nicht ganz abgeleugnet werden.

Andererseits freilich ist wieder als Vorteil hervorzuheben, daß, wenn alle Thürchen verschlossen sind, man fast in unmittelbarer Nähe sitzen kann, ohne von der Hitze belästigt zu werden; die nur zu mäßi-

Was schließlich noch den Preis betrifft, so ist der Füllregulierofen durchschnittlich halb so teuer als der Amerikaner; ein schon ziemlich großer Ofen, wie der in Fig. 4 abgebildete, kostet 55 Mark. Auch ist es hier nicht so unbedingt nötig, die etwas teureren Anthracitkohlen anzuwenden; es genügen Rußkohlen oder Coaks. Bei dem Amerikaner würden Rußkohlen in dem Füllcylinder leicht zusammenbacken und nicht herunterfallen.

Die Cholera in Aegypten.

Von

Ewald Paul in Halberstadt.

Es sind nun über fünf Monate her, seitdem die asiatische Cholera das Land der Pharaonen betrat und dort in wahrhaft schreckenerregender Weise hauste, und noch immer fällt da und dort am Niles-Ströme eine Anzahl Menschen der tödlichen Krankheit zum Opfer. Noch immer hat sich in Europa die Furcht nicht gelegt, daß die Seuche auch zu unserm Kontinent hinübergelange, und wirklich kann man nicht

ängstlich und vorsichtig genug sein gegenüber einer Seuche, die unter allen übrigen sich am häufigsten und bösartigsten gezeigt hat. Von allen Seiten wird über die Cholera berichtet, die Choleragefahr für Europa besprochen, selten aber bringt man etwas Vollständiges, das beides miteinander verbindet, die Entstehungursachen wie die Schutzmaßregeln erörtert, kurz alles auf wissenschaftlicher Grundlage, aber doch

für jeden Gebildeten verständlich behandelt. Gerade für diesen aber ist eine klare Darstellung des Ganzen Bedürfnis — er vermag es nicht, sich die in wissenschaftlichen Blättern zerstreuten Mittheilungen und Studien zusammenzustellen oder gar auf ihren Wert und Unwert zu untersuchen. In ihn wendet sich die vorliegende Arbeit, zu deren Veröffentlichung nicht leicht ein besseres Blatt mit passenderem Leserkreis gefunden sein dürfte als der „Humboldt“.

Es war gegen das Ende des Monat Juni 1883, als sich in Alexandrien, meinem damaligen Aufenthaltsorte, die Nachricht verbreitete, in Damiette sei die Cholera aufgetreten. Natürlicherweise verursachte diese Nachricht große Aufregung unter der europäischen Bevölkerung und gab Anlaß zu sofortigen Erkundigungen, die aber leider nur zu sehr die Hübspost bestätigten. Anfanglich glaubte man, es sei die einfache Cholera, vulgo Cholerine, und selbst einige Tage später, als die Seuche, denn eine solche war sie schon zu nennen, immer mehr um sich griff, dachte man noch nicht daran und wollte auch nicht daran denken, daß es die schwere asiatische Cholera sei. Viele Europäer hielten die Krankheit für eine lokale Cholera nostras, die durch die entsetzlichen Zustände in Aegypten entstanden sei und mit Indien durchaus nichts zu thun habe. Bald klärte sich aber das Ganze dahin auf, daß die Cholera durch indische Kaufleute nach Aegypten, vorerst nach Damiette, verschleppt sei. Ich sage „vorerst nach Damiette“, da offiziell hier der erste Cholerafall vorkam, und der Kranke war einer von fünf indischen Kaufleuten, die in Port Said gelandet waren und von denen zwei am Orte verblieben, einer nach Damiette und zwei nach Kairo reisten. Es ist wahrscheinlich, daß auch die übrigen vier Indier in Port Said und Kairo an der Cholera erkrankt und gestorben sind, da ja auch in diesen Orten die Cholera auftrat. Daß die Cholera zuerst in Damiette erschien, kann nicht behauptet werden; war doch z. B. erst nachträglich, das heißt zwei Tage nach ihrem Auftreten, die Cholera als solche erkannt worden. Obgleich sofort nach dem Tode des Indiers mehrere andere Leute erkrankten und starben, achtete man doch nicht darauf und wurde erst dann aufmerksam, als die Seuche ihre Opfer duzendweise dahinraffte. Es ist also ganz gut möglich, daß vielleicht in demselben Augenblick, vielleicht später einer oder mehrere seiner indischen Genossen an der Cholera starben, nur daß man sich nicht darum kümmerte. Thatsache ist, daß man in der ersten Zeit der Cholera in Damiette mit echt orientalischer Gleichgültigkeit alles ignorierte und keinerlei Sanitätsmaßregeln anordnete. Erst als eine große Menge Menschen erkrankt resp. gestorben war, traf ein Befehl vom Minister des Innern an die Mubirieh (Behörde) zu Damiette ein, die Einwohner daran zu verhindern, daß sie Wasser aus dem Nil nähmen. Es herrschte nämlich gerade die Kinderpest und war verschiedenerseits freigeleitet Vieh ins Wasser geworfen, so daß man befürchtete, das derart verdorbene Wasser könne der Seuche Vorhub leisten. Das wollte aber den Leuten nicht einleuchten. Wo zu

waren denn die vielen Filterbecken, in denen doch das Nilwasser sich reinigen soll? Daß das Wasser in diesen nur von grobem Unrat, nicht aber von der ihm zufolge seiner Verderbnis durch Tierfabaver anhaftenden schädlichen Eigenschaft befreit wurde, das beobachtete das thörichte Volk nicht, und so nahm denn die Krankheit schnellen Fortschritt, meist in den untersten Klassen, also unter den Fellahs, aufräumend. Hier fand sie aber auch guten Boden zur Ausbreitung, denn diese Menschen lebten durchaus anti-hygienisch, hatten schlechte Wohnung, schlechtes Essen und Trinken und waren überaus unreinlich. Die besseren Stände waren schon vorsichtiger und litten infolgedessen auch verhältnismäßig wenig von der Krankheit. Namentlich war das Abkochen des Wassers vor dem Gebrauch ein gutes Schutzmittel. Aber auch ein anderes Mittel zur Reinigung schlechten Trinkwassers soll hier erwähnt werden, obgleich dasselbe, da wenig gekannt, nur von wenigen gebraucht wurde. Immerhin hat es aber seine vorzüglichen Erfolge bewiesen. Es ist der Zusatz von $\frac{1}{2000}$ Citronensäure zu solch verdorbenem Wasser ($\frac{1}{2}$ g englische Citronensäure zu 1 l des von Infusorien belebten Wassers). Man lasse das so präparierte Wasser einige Minuten ruhig stehen und trinke den letzten Rest und Bodenjaß nicht mit. Meist sterben die mikroskopischen Tiere infolge der Citronensäure schon nach zwei Minuten und etwa eine Minute später sinken sie zu Boden. Ich habe dieses gar nicht theure Mittel selbst erprobt und kann versichern, daß der Säuregeschmack in dieser Verdünnung durchaus nicht unangenehm ist. Den Eingeborenen waren solche Mittel nicht bekannt, und wenn dies der Fall, so brauchten sie dieselben nicht. Die Behörden verhielten sich ziemlich indifferent gegenüber den Vorschriften von oben herab. Endlich traf, mutmaßlich infolge von Beschwerden europäischerseits, ein Verweis des Khedive an den Gouverneur von Damiette ein, in welchem ihm mitgeteilt wurde, daß seine bisherige Nachlässigkeit in Sachen der Cholera nicht mehr angehen könne. Nun wurde um Damiette ein Sanitätskordon gelegt, um die Einwohner von der Außenwelt abzuipern. Aber leider half diese späte Maßregel auch nichts. In Samanoub waren mehrere Eingeborene, die trotz dreifachen Truppenfordons aus Damiette entflohen waren, angekommen und an der Cholera gestorben. Es mag vielen unklar erscheinen, wie man eine, um eine durchseuchte Stadt gezogene dreifache Truppenkette passieren kann, obgleich die Soldaten strengen Befehl haben, jeden Flüchtling sofort niederzuschießen. Wer aber ägyptische Verstecktheit kennt, versteht das. War es doch beispielsweise einem geängsteten Europäer gelungen, der Stadt Damiette zu entfliehen und die drei Schutzgürtel mit einer Befestigungssumme von 7 Pfistern = 70 Pfennigen zu passieren. Was helfen da, frage ich, alle derartigen Schutzmaßregeln, wenn dieselben so leicht umgangen werden können? Es wäre nicht unmöglich gewesen, die Seuche auf einige Orte zu beschränken, wenn die Absperrung energisch durchgeführt worden

wäre. Von den Aegyptern, wie sie jetzt sind, kann man das aber durchaus nicht erwarten. Dazu ist fremde Hilfe nötig. Auch in Lantah brach die Cholera aus, auch hierhin waren Flüchtlinge aus Damiette gelangt. Alle Orte, die Damiettesflüchtlinge aufgenommen hatten, mußten ihre Gastfreundschaft bitter büßen, wurden schwer durchseucht. Es würde zu weit führen, wollte ich hier den ferneren Gang der Cholera beschreiben. Genau genommen ist dies auch gar nicht möglich in einem Lande, in welchem man die Gestorbenen gleich nach ihrem Tode beerdigt, ohne daß sorgfältig nach der Todesursache geforscht würde; in welchem ferner die Beamten gänzlich unzuverlässig, neidisch und unwissend sind. Man kann unter solchen Umständen beurtheilen, welchen Wert die offiziellen Statistiken über die Cholera besitzen. Nach diesen waren bereits zu Ende des Juli gegen 12 000 Menschen an der Seuche gestorben, und doch kann man diese Zahl recht wohl verdoppeln, um die wirkliche Summe der Verstorbenen zu erhalten. Es kämen sonach etwa 24 000 Todesfälle auf den Monat Juli, wozu sich noch ca. 26 000 für August hinzugesellen. Aber auch die folgenden Monate forderten ihre Opfer, wenn auch in geringerem Maße, und kann man die Zahl der im verlossenen Jahre von der Cholera in Aegypten Hingerafften recht gut auf 70 000 angeben. Dabei ist natürlich nicht nur Unter-, sondern auch Mittel- und Oberägypten als durchseuchtes Gebiet zu betrachten, denn auch hier, weit im Innern, fielen die Menschen der tödtlichen Krankheit zum Opfer. Also eine solche Menge von Menschen ging zu Grunde, weil man die nötigen Schutzmaßregeln gar nicht oder nur halb betrieb, während doch so leicht durch richtige und rechtzeitige Hilfe ein großer, wenn nicht der größte Theil derselben hätte gerettet werden können. In Kairo hatte man das Auftreten der Seuche über eine Woche hindurch verheimlicht, aber auch an anderen Orten geschah Aehnliches. Ueberall herrschte ein müßes Durcheinander und gräßliches Elend, am fürchterlichsten waren aber die Zustände in Damiette. In dieser Stadt, die etwa 30 000 Einwohner besitzt, befand sich nur eine, noch dazu sehr primitive Apotheke; die natürlich den Bedürfnissen nicht genügen konnte. Zudem trat mit der Seuche eine ungewöhnliche Hitze ein, was die Verwesung sehr beförderte. Schließlich fanden sich zu dem gefährlichen Geschäft der Leichenträger und Totengräber keine Leute mehr, so daß die Leichen auf dem Friedhofe aufgespercht lagen und die Luft meilenweit verpesteten. In Damiette eignete es sich auch, daß von seiten der Eingeborenen Choleralaisen ins Wasser geworfen wurden. Dieses Wasser ist natürlich der Nil oder einer seiner Kanäle, jedenfalls aber Wasser, das man nachher wieder trinkt. Wie schon oben erwähnt, wurde anlässlich der Rinderpest das kreierte Vieh ins Wasser geworfen, wodurch dasselbe derart verdarb, daß viele Fische starben. Die Eingeborenen essen gerne Fische, natürlich wurden die kreierte mitgebraten oder getrocknet und dann gegessen. Es sind mir selbst Klagen über Bauchgrimmen zu Ohren gekommen, das nur dem Genuß

verdorbenen Fische zuzuschreiben war. Aber auch sonst sind die Leute nicht wählerisch in ihrer Nahrung. Ich habe gesehen, daß sie Früchte, die bereits halbfaul waren, aus dem Straßenschmutz auflesen, an ihrem nicht minder schmutzigen Hemde reinigen und verzehren. Ich habe ferner gesehen, daß die Leute schimmeliges Brot aßen, und doch war diese Schimmelbildung nicht etwa auf diesem einen Brote entstanden, sondern das Mehl war vielmehr vor dem Backen mit Pilzsporen infiziert, so daß es sich hier um eine allgemeine Verderbnis handelte. Auch an seinem Körper ist der Fellah unrein. Gründliche, öftere Waschungen sind ihm verhasst. So wirkt denn schließlich derartige antihygienisches Leben außerordentlich fördernd auf die Entwicklung von Seuchen, wie im vorliegenden Falle der Cholera. Besondere Beachtung muß vor allem dem verdorbenen Trinkwasser zugewendet werden. Zu ihm vermutet man, und nicht mit Unrecht, den Träger des specifischen Choleragiftes. Dr. Stephan Kartulis, Arzt im griechischen Krankenhaus in Alexandrien, hat darüber interessante Studien angestellt. Auch er war der Ansicht, daß das Flußwasser, auf solche Weise infiziert, Träger des Seuchengiftes würde. Um sich hiervon zu überzeugen, holte er eine Flasche voll Nilwasser aus einer der unreinen Gegenden des Mahumdiehkanals und stellte dann eine genaue mikroskopische Untersuchung an. Ein Tropfen dieses Wassers zeigte unter dem Mikroskop eine Menge von Mikroorganismen, die er bei früheren Untersuchungen nicht gefunden hatte; er enthielt einige Arten von Algen und Desmidien, die sich im Wasser stark bewegten; ihr Protoplasma war mit Chlorophyll gefärbt. Außerdem fand er etliche Arten von Monaden mit starken Bewegungen, wie Euglena, Haematococcus und Monas guttata, deren Protoplasma gleichfalls mit Chlorophyll gefärbt war. Die Infusorien waren durch den Phacus pleuronectes und Paramecium Aurelia vertreten; auch mehrere Gregarinenarten waren bemerkbar. Aber die Hauptmasse des Wassers bestand aus einer großen Anzahl von Amöben, und ihre kolloide Substanz war gefüllt durch Vibrionen oder durch Zooglee, die sich im Wasser lebhaft bewegten. Auch eine Art von Torula war noch sichtbar, von der Größe eines Viertels bis zur Hälfte eines Blutkörperchens. Nach Färbung konnte man Stäbchen beobachten, die bis zur Hälfte der Peripherie eines roten Blutkörperchens maßen. Dazwischen sah man viele Bakterien mit Verästelungen, etwa so groß wie der Querdurchmesser eines Blutkörperchens, sowie einige Exemplare des Bacillus, der um das zwei- bis dreifache größer als ein rotes Blutkörperchen und, dabei weit wider als der Bacillus tuberculosis oder sog. Lungenschwindschützspiz, in leicht gebogen wellenförmiger Gestalt erschien.

Bei dem gegenwärtigen Stande der wissenschaftlichen Erkenntnis über Entstehung der Krankheiten kann man sich ja kaum die Uebertragung einer ansteckenden Krankheit anders vorstellen, als durch mikroskopische Organismen. Wir müssen in der Naturwissenschaft solche Schlussfolgerung auf Grund der

Analogie aufbauen. Wenn bei gleichen Verhältnissen gleiche Wirkungen erzielt werden, dann ist auch die Vermutung gleicher Ursachen begründet. Bei einer Menge zymotischer, oder, wie es gewöhnlich heißt, Infektionskrankheiten hat man Bakterien und Bacillen als Krankheitskeime, resp. Krankheitsbegleiter, ohne welche keine Ansteckung möglich, zu entdecken vermocht, bei den übrigen, sich durch Ansteckung verbreitenden Krankheiten sucht man danach. Der Choleraepizy wurde übrigens schon vor vielen Jahren beobachtet und zwar durch Hallier in Jena. Damals brachte man dieser Beobachtung Mißtrauen entgegen, auch war man damals noch nicht imstande, bestimmt zu beweisen, daß diese Bakterie von ähnlichen zu unterscheiden wäre. Jetzt stellt man um so eifriger, und mit besseren Hilfsmitteln als damals ausgerüstet, Studien darüber an. Auch Dr. Koch, der Leiter der deutschen Kommission zur Erforschung der Cholera in Aegypten, hat einen bestimmten stäbchenartigen Mikroorganismus gefunden, der als Choleraepizy gelten kann. Um nun die Lebensbedingungen dieses Pilzes und seine etwaige Uebertragbarkeit auf Tiere sowohl, als auch seine etwaige Sporenbildung festzustellen, hat sich die Kommission jetzt nach Indien gewandt. Dort hat die Cholera ihre Heimat, ursprünglich im Gangesdelta und Niederbengalen, dort herrscht sie endemisch, dort findet sie ewig die Bedingungen ihrer Entstehung und jenes Land ist der Mittelpunkt, von dem aus sich die Seuche überallhin verbreitet. Also ist Indien weit besser als Beobachtungsfeld geeignet, denn Aegypten, woselbst auch jetzt die Seuche in den größeren Orten erloschen ist, und in den kleineren der Fanatismus der Bevölkerung einer ruhigen Beobachtung hinderlich ist. Der Bericht des Dr. Koch meldet, daß man in den reißwasserähnlichen Stuhlgängen sowie im Darne (aber nicht im Erbrochenen, im Blute, in Milz, Nieren und Leber) eigenartige Bacillen gefunden habe. Noch fehlten jedoch Anzeichen, welche auf eine Beziehung zum Krankheitsprozeß schließen lassen. Auch ist es bis jetzt nicht gelungen, durch Ueberimpfen dieser Bacillen oder durch Verfütterung des Darminhaltes von Cholerakranken, bei Kaninchen, Hunden, Katzen, Ratten u. s. w. die Krankheit hervorzurufen. Wohl aber ergab der Darm selbst ein sehr wichtiges Resultat. Es fand sich nämlich bei allen durchsuchten Körpern eine bestimmte Art von Bakterien in den Wandungen des Darmes. Diese Bakterien sind stäbchenförmig und gehören also zu den Bacillen; sie kommen in Größe und Gestalt den bei Roghkrankheit gefundenen Bacillen am nächsten. In denjenigen Fällen, in denen der Darm makroskopisch die geringsten Veränderungen zeigt, waren die Bacillen in die schlauchförmigen Drüsen der Darmschleimhaut eingebunden und hatten daselbst einen erheblichen Reiz ausgeübt. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß diese Bacillen in Beziehung zur Cholera stehen, da man sie in allen frischen Cholerafällen antraf, nur nicht in bereits verlaufenen und ebenso wenig bei den an der Seuche Gestorbenen. Der schon erwähnte

griechische Arzt Kartulis machte auch im Blute der Kranken und Töten eigentümliche Beobachtungen. Er fand nämlich bei der mikroskopischen Untersuchung desselben viele weiße Blutkörperchen, und die roten sehr blaß, außerdem auch viele Mikrokokken, welche durch Fuchsin rot, durch Gentiana violett gefärbt wurden. Diese Stäbchen waren rund, zum Teil leicht elliptisch und hatten ungefähr $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{50}$ des Durchmesser eines roten Blutkörperchens. Die kurzen Stäbchen bewegten sich stark. Auch hier läßt sich ein Zusammenhang der Bakterien mit der Krankheit als sehr wahrscheinlich hinstellen. Leider ist die Zahl der Beobachtungen zu gering und müssen deshalb erst weitere Resultate abgewartet werden.

Trotzdem nun die Cholera schon als erloschen erklärt war, haben doch mehrmals erneute Ausbrüche derselben stattgefunden, was an die Gefahr einer Verschleppung derselben noch immer, wenn auch nur entfernt, erinnert. Von anderer Seite ist aber auch auf die Möglichkeit hingewiesen, daß die Seuche nach gänzlichem Erlöschen später, d. h. vielleicht nach wenigen Monaten, vielleicht nach einem Jahre, je nachdem die Zeit günstig ist, wieder von neuem ausbricht. Es ist das nicht unmöglich, denn die Geschichte der Epidemie lehrt uns, daß der Krankheitskeim geraume Zeit ruhen kann, um dann plötzlich seine schädliche Wirkung zu entfalten, sobald eben nur die Bedingungen zu seinem Gedeihen vorhanden sind. Mit-hin ist die Vermutung vieler, daß das nächste Jahr eine neue Epidemie über Aegypten bringen möchte, nicht ganz inhaltslos. Jedenfalls aber sind die europäischen Staaten zum Schutze gegen den bösen Feind getroffenen energischen Maßregeln wohl geeignet, allerorts zu beruhigen. Unsere öffentliche Gesundheitspflege steht im allgemeinen auf einer sehr hohen Stufe, und so vermögen wir der Seuche eine ganz andere Widerstandskraft entgegenzusetzen, als dies in Aegypten der Fall war. Bemerkenswert ist immer, daß Leute, die sich schlecht nährten und sonst antihygienisch lebten, sehr leicht von der Cholera befallen und hingerafft wurden, wogegen solche, die kräftige Kost genossen und regelmäßig lebten, weit widerstandsfähiger waren.

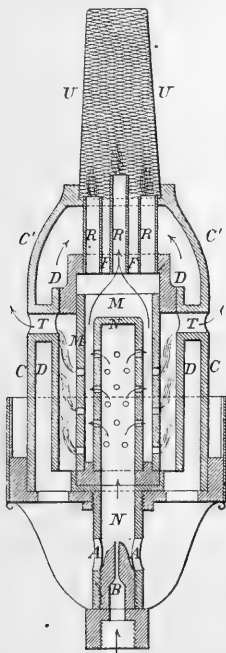
Noch ist nicht genau bekannt, auf welche Weise die Cholera entsteht und wie sie sich ausbreitet. Darum muß man sich vorläufig darauf beschränken, die Einzelercheinungen der Seuche zu behandeln. Die Symptome derselben sind die bekannten, mit Erbrechen weißlichen Schleimes und Durchfall beginnenden. Die Kräfte nehmen rasch ab, die Stimme wird matt, Krämpfe, besonders in den Waden, treten ein. Außerdem ist immerfort heftiger Durst vorhanden. Die Ausleerungen haben große Ähnlichkeit mit Reisswasser; die Haut ist kühl und leberartig wolkig; dabei existiert ausgeprochenes Angstgefühl vereint mit Beklemmungen. Hoffentlich gelingt es der deutschen Wissenschaft, die seit langer Zeit aufgeworfene Frage nach der Ursache der Cholera zu lösen und damit einen neuen Fortschritt zu erringen. Hoffentlich sorgen aber auch die Engländer, falls sie Aegypten hinnehmen, für bessere sanitäre Zustände in jenem unglücklichen Lande.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Clamonds Gasglühlicht. Die Vervollkommenung des elektrischen Lichtes hat zu bedeutenden Verbesserungen im Gasbeleuchtungsfache Anlaß gegeben, worunter das Gasglühlicht von besonderem Interesse ist, indem durch das selbe eine totale Umwälzung der Gasbeleuchtung möglicherweise angebahnt wird.

Bei der Anwendung des Gasglühlichtes kommt nicht mehr die Leuchtkraft des Gases, sondern dessen Heizkraft



Clamonds Gasglühlichtbrenner.

zur Benutzung, indem durch kleine, nur schwach leuchtende Gasflämmchen ein feuerfester Körper zum Glühen gebracht wird, der alsdann das Licht ausstrahlt.

Die bestehende Illustration zeigt den vollkommensten Brenner dieser Art, der neuerdings von dem französischen Gastechniker Clamond konstruiert worden ist. Die Vorrichtung besteht aus zwei konzentrischen Gehäusen CD, welche aus Porzellan bestehen und durch die kurzen Röhren T miteinander verbunden sind, durch welche zwischen dem inneren Raume des Gehäuses D und dem außerhalb des Gehäuses C befindlichen Raume eine Kommunikation hergestellt wird. Innerhalb des Gehäuses D sind ferner noch die konzentrischen Röhren M und N angebracht, von denen das letztere oberhalb geschlossen und an den Seiten durchlöchert ist, wogegen das ebenfalls an den Seiten durchlöcherte Rohr M oben offen und unterhalb geschlossen ist. Ueber der

oberen Mündung des Rohres M ist die Kappe F angebracht, in der eine Anzahl enger Porzellanröhren R angebracht sind. Der untere Teil des Apparates wird durch einen sogenannten Bunsenbrenner A B gebildet, mit welchem ein Gemisch aus Leuchtgas und Luft verbrannt werden kann. Das Gas tritt von unten in das Rohr B ein, während die Luft seitlich durch die Oeffnungen A zuströmt; die Mischung aus Gas und Luft steigt im Rohr N empor, und strömt durch dessen seitliche Oeffnungen in feinen Strahlen aus, welche gegen die Wand des Rohres M stoßen. Der größere Teil der brennbaren Mischung wird auf diese Weise nach den Röhren R geführt, während der kleinere Teil durch die Oeffnungen des Rohres M austritt und hier in kleinen Flammen verbrannt, um den ringförmigen Raum zwischen den Röhren M und D zu erwärmen; die gebildeten Verbrennungsprodukte ziehen durch die Röhren P ab. Die äußere atmosphärische Luft steigt zwischen den Röhren C und D empor und tritt zwischen den Querröhren T in den oberen Raum C' über, um von da im stark erhitzten Zustande an den Brennern R nach oben zu strömen und die Flammen dieser Brenner mit dem nötigen Sauerstoff zu versehen. Diese Flammen sind mit einem konischen Gehäuse U aus fein zusammengeflochtenen Magnesiastäben überdeckt, welche aus einem mit fein gepulverter Magnesia gebildeten Teig ähnlich wie Kubeln hergestellt werden. Infolge der Vorwärmung der Luft wird eine sehr hohe Temperatur der oberen Gasflämmchen erzielt und der Magnesiastab in lebhaftes Glühen versetzt, wobei derselbe ein höchst angenehmes Licht ausstrahlt. Dieses Licht ist mit elektrischem Lichte, sowie mit Gas- und Dellichte verglichen worden und man hat gefunden, daß es bei einem Leuchtungsaffekte die Augen durchaus nicht angreift. Dabei hat dieses Licht keine violetten Strahlen, wie das elektrische Bogenlicht und läßt die verschiedensten Farben auf Stoffen in der schönsten Weise erkennen. Es bietet daher das Gasglühlicht eine vortreffliche Beleuchtung für innere Räume und ist dabei noch wesentlich billiger als anderes Licht, denn wie Herr v. Duaglio in der Berichterstattung der deutschen Gasfachmänner zu Frankfurt a. M. berichtete, wurde selbst bei einem noch unvollkommenen Clamondschen Glühbrenner der Leuchtungspreis des Gases verdoppelt.

Schw.

Das tragbare Photometer von Sabine. Dieses neue Photometer besteht aus einem horizontalen Rohr, welches auf einem vertikalen Stativ befestigt ist. An dem einen Ende des Rohres befindet sich eine kleine Paraffinlampe, welche die Normalflamme abgibt. Das andere Ende des Rohres bildet das Okular des Apparates. Die Lampe erleuchtet direkt eine Scheibe aus mattem Glas, welche quer zum Rohre steht. Diese Scheibe bildet für das Auge einen erleuchteten Hintergrund, dessen Intensität man durch Einschleiben verschiedener Diaphragmen zwischen denselben und die Lampe modifizieren kann. Vor der erleuchteten Scheibe befindet sich ein kleiner kreisrunder Spiegel, dessen vertikale Ebene unter 45° gegen die Achse des Rohres geneigt ist. Der Durchmesser dieses Spiegels ist kleiner als derjenige der Scheibe, eine in der Mitte der Scheibe befestigte Stange trägt den Spiegel.

Durch eine seitlich im Rohr angebrachte Oeffnung können die Strahlen der zu untersuchenden Lichtquelle nach dem Spiegel gelangen und der erleuchtete Spiegel wird vom Beobachter in der Mitte der mattgeschliffenen Glasscheibe gesehen. Die Strahlen fallen jedoch nicht direkt auf den Spiegel, sondern durchdringen vorher ein neutral gefärbtes teilkreisförmiges Glas, welches mittels eines Zahnstangengetriebes vorgeschoben werden kann, worauf sie noch ihren Weg durch ein mattgeschliffenes Glas nehmen müssen.

Je nach der Stellung des keilförmigen Glases gelangen so die Strahlen mehr oder minder gefärbt nach dem Spiegel und der Beobachter bemerkt auf dem Hintergrunde einen feinen Lichtkreis, dessen Färbung er so regulieren kann, daß schließlich derselbe gerade unsichtbar wird. Eine mit der Zahnstange verbundene Stala läßt alsdann die Intensität der zu prüfenden Lichtquelle ablesen.

Schon Xavier de Meistre und DuRoielot haben sich der gefärbten keilförmigen Gläser zur Lichtmessung bedient, aber es war bisher zu diesem Zwecke noch kein praktisch konstruierter Apparat bekannt.

In der Nähe des Objectivs kann man zur Vergleichung farbiger Lichter gefärbte Gläser einschleiben. Die Messungen mit diesem Apparat sind wahrscheinlich nicht sehr genau, aber jedenfalls für die Praxis genügend. Schw.

Ablesen von Schächten im schwimmenden Gebirge. Eine interessante Verwendung für die Eismaschine gefunden bei dem vom Ingenieur F. H. Poetsch in Wiesbaden erfundenen Verfahren zum Ablesen von Schächten im wasserreichen und schwimmenden Gebirge, welches zuerst bei einem Schacht der Braunkohlengrube „Archibald“ bei Schneidlingen mit bestem Erfolg angewandt worden ist. Dieses Verfahren besteht nämlich darin, daß man den Schacht zunächst bis auf den Wasserspiegel in größeren Dimensionen abteuft und dann das Wasser des Schwimmgrundes u. zum Gefrieren bringt. Zu dem Zwecke ist über Tage eine Eismaschine (System Carré, von Kropf in Nordhausen) aufgestellt, in welcher durch schnelle Verdunstung von Ammoniak, das vorher durch Druck flüchtig gemacht worden ist, ein hoher Kältegrad erzeugt wird. Die Kälte wird einer Chlormagnesium- und Chloralciumlösung mitgeteilt, deren Gefrierpunkt bei $34-40^{\circ}$ C. liegt, und die mit einer Temperatur von 25° mittels einer kleinen Druckpumpe durch ein Fallrohr in den Schacht hinab gepreßt wird. Hier find nun rings um den Rand eine Anzahl Bohrlöcher in etwa 1 m Abstand bis auf das Liegende (die Unterlage) der Schwimmflächigkeit niedergebracht, in welcher Kupferrohre mit Hahnverschlüssen eingesetzt sind; ein kleinerer Ring derartiger Rohre befindet sich weiter innen, eines ist in der Mitte angebracht. Diese Rohre stehen mit einem kreuzförmigen Verteilungsrohr in Verbindung, das ihnen die kalte Chloralcium- und Chlormagnesiumlösung aus dem Fallrohr zuführt, die dann in Futterröhren wieder emporsteigt, in ein Sammelrohr gelangt und durch ein Steigrohr einem Kühltisch zugeführt wird, um denselben Kreislauf von neuem zu beginnen. Während des Aufsteigens in den Futterröhren entzieht nun die kalte Flüssigkeit dem schwimmenden Gebirge Wärme und bringt dasselbe zum Gefrieren. Bei normalen Verhältnissen ist in Zeit von 10–14 Tagen die ganze Masse noch über den Umfang des Schachtes hinaus in eine feste Eismasse verwandelt, die dann herausgehauen wird, während man eine Senkmauer oder einen eisernen Entschinder nachführt. Die kalte Lage ist so lange in Circulation zu erhalten, bis der Fuß des Senkflächens im Liegenden des Schwimmgrundes einen festen Abfluß gefunden hat. — Als Dr. Weitz am 5. September vor. Jahres auf dem Deutschen Bergmannstage über dieses Verfahren berichtete, hat wohl mancher Fachmann noch Zweifel an der Brauchbarkeit der Methode gehabt. Seitdem ist aber dieselbe durch unzweifelhaftige Zeugnisse bestätigt worden. Gertsch.

Astronomie.

Die elfsjährige Feilerdrehung in der Berliner Sternwarte. Bekanntlich ist für das Passageninstrument oder Mittagsrohr der Sternwarten, um es zu jeder beliebigen Zeit des Tages genau in den Meridian stellen zu können, in einer Entfernung von etwa 2 km das sog. Meridiangerüst angebracht, in Marburg z. B. auf der Felswand eines benachbarten Berges. Da nun die Montierung des Rohres eine Drehung um eine vertikale Achse nicht zuläßt, so kann es nur von einer Drehung oder Torsion des Grundpfeilers herrühren, wenn das Mittagsrohr

aus dem Meridian gewichen ist, und die Mikrometerschraube des Torsionskreuzes macht es möglich, die eingetretene Drehung auf kleine Bruchteile von Sekunden genau zu messen. Auch an andern Instrumenten werden analoge Beobachtungen angestellt. In der Berliner Sternwarte hat man nun seit 1839 mehr als 40 000 solcher Messungen von Feilerdrehungen ausgeführt, und zwar hauptsächlich von dem westlichen Pfeiler, einer Basaltsteinmasse von 30 qm Grundfläche und von 8 m Höhe, also von dem Umfange eines großen und sehr hohen Zimmers, der zur Hälfte der Höhe in dem Erdboden sitzt, zur Hälfte in die Luft ragt, jedoch nicht in die freie Luft, sondern an der Ostseite in das Innere des Gebäudes, während die drei anderen Seiten von den Umfangswänden der Sternwarte 20–30 cm entfernt sind.

Als es sich nun vor einigen Jahren darum handelte, für das preussische Präzisionsinstrument eine Normalhöhenmarke zu gewinnen, unterwarf der Director der Berliner Sternwarte, Herr W. Förster, jene 40 000 Beobachtungen einer eingehenden Prüfung. Dabei stellte sich heraus, daß die Bewegungen jenes Pfeilers keine fortschreitende Drehung enthalten. Da es nun unentbehrlich ist, daß eine Senkung des Pfeilers ohne fortschreitende Drehung desselben stattfinden könne, so bewies die Abwesenheit der fortschreitenden Drehungen, daß der Pfeiler in den 40 Jahren seines Bestehens keine Senkung oder Hebung erfahren hatte. Hiermit ist festgestellt, daß die alluvialen Schichten von Berlin in 40 Jahren keine merkliche Hebung oder Senkung durch geologische Einwirkungen erfahren haben. Eine solche wäre außerdem noch durch Veränderungen des Grundwassers möglich; eine starke Veränderung desselben im Jahre 1848 ist jedoch ohne Spur an den Winkelsbewegungen des Pfeilers vorbeigegangen, wodurch obiger Schluß auch für die Grundwasserwirkungen gilt. Demnach konnte der Pfeiler als geeignet erklärt werden zur Aufnahme der Normalhöhenmarken, die an der Nordseite des Pfeilers, wo die Sonnenstrahlung jedenfalls die geringste Wirkung äußert, angebracht wurden.

Die außer den fortschreitenden Drehungen noch allein möglichen periodischen Drehungen zerfallen der Richtung nach in Drehungen um eine vertikale Achse, in Drehungen um eine horizontale, nordsüdlich gerichtete Achse und in Drehungen um eine horizontale ostwestliche Achse, sowie der Zeit nach in jährliche Drehungen und elfsjährige Drehungen. Diese Drehungen müssen als unabhängig von den Schwankungen des Grundwassers bezeichnet werden, da sowohl die Katastrophe von 1848 als auch andere Veränderungen des Grundwassers keinen Einfluß auf dieselben übten, und da die periodischen Veränderungen des Grundwassers in anderer Weise verlaufen als die der Drehungen. Demnach können die Drehungen nur als thermische Wirkungen bezeichnet werden. Daß die jährlichen Drehungen thermische Wirkungen sind, wird durch folgende Thatfachen bewiesen: Sie sind im Winter von entgegengesetzter Richtung, wie im Sommer. Die Wendepunkte dieser entgegengesetzten Drehungen fallen in die Zeiten der Wendepunkte der Sonnennähe, sind jedoch gegen dieselben wie alle komplizierten Wärmewirkungen verspätet. Die Amplituden der Drehungen sind um so größer, je stärker die Temperaturdifferenzen zwischen Winter und Sommer sind.

Wenn es hiernach unzweifelhaft feststeht, daß die jährlichen Drehungen thermische Wirkungen sind, steht für die elfsjährigen Drehungen ebenso unzweifelhaft fest, daß sie thermische Wirkungen der Sonnenflecken sind; denn sie geschehen zur Zeit der Minima nach entgegengesetzter Richtung wie zur Zeit der Maxima der Flecken; die Wendepunkte der Drehungen fallen in die Zeiten der Wendepunkte der Maxima und Minima der Flecken und sind gegen dieselben verspätet; die Amplitude der Drehungen steht in unzweifelbarem Zusammenhange mit der Stärke des Fleckenunterflusses zwischen Maximum und Minimum; die größte beobachtete Amplitude stieg bis auf 14 Bogensekunden.

Förster erklärt, die thermischen Wirkungen seien nicht

der Lufttemperatur, sondern der direkten Sonnenstrahlung zuzuschreiben. Denn eine Wirkung der Lufttemperatur von oben sei nur in sehr geringem Maße denkbar, da der Pfeiler hier von einer Balken- und Dielenbede überdacht sei; auch könne durch die Wirkung der Luftwärme von oben nur eine gleichmäßige Erwärmung der obersten Pfeilerschichten geschehen, die unmöglich eine Verschiebung einzelner Teile des Pfeilers zur Folge haben könne. Die Wirkungen der Luftwärme auf die Nord- und Südseite des Pfeilers müßten sich ausgleichen, da die Stellungen dieser Seiten gegen die Umgebungen dieselben seien. Bei der Ost- und Westseite könne dies nicht ganz vorausgesetzt werden, da erstere dem Gebäudeninneren, letztere einer Grenz wand zugekehrt sei; indessen müsse auch hier eine theilweise Ausgleichung vorausgesetzt werden und könne sonach nur eine sehr schwache Drehung um horizontale, nördliche Achsen durch die Lufttemperatur bewirkt werden. Dagegen die mehrfachen starken Drehbewegungen könnten nur als Summation der Strahlungswirkung der Sonne erklärlich scheinen. Die Strahlung ist aber selbstverständlich ganz überwiegend stark an der Südseite, wodurch die einseitige Ausdehnung und infolge deren Verziehung und Gestaltänderung des Pfeilers verständlich wird. Ganz entsprechend zeigte ein Thermometer, das neuerdings in die Südwestecke des Pfeilers 2 m tief eingelassen wurde, im August 1883 zwei Centigrade mehr, als ein gleich tiefes Thermometer in der Mitte des Pfeilers. Dieses mittlere Thermometer aber stand 8° höher als die Mitteltemperatur von Berlin beträgt. Hierdurch wird die langsame Fortpflanzung der wärmenden Wirkung der Strahlung, die von der Beschaffenheit des Gebäudes und des Materials herrührt, in das hellste Licht gestellt, wodurch sich die allmähliche Summation dieser Wirkung erklärt. Und diese langsame Summation macht auch die allmähliche Zunahme der Drehungen gegen das Nedenmaximum hin verständlich.

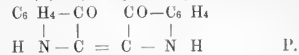
Zur Zeit des Nedenmaximums treten die Drehungen, allerdings verspätet, in demselben Sinne verläßt auf, wie die verspäteten Drehungen im Sommer: hieraus ergibt sich unabweisend die Folgerung, daß die Sonnenstrahlung zur Zeit des Nedenmaximums ebenfalls im Maximum ist. So wäre denn diese seit zehn Jahren schwäbende Frage auch für die deutschen Physiker entschieden. Die englischen Astronomen und Meteorologen nahmen sie schon längst für in obigem Sinne entschieden an, wohl deshalb, weil sie die Arbeiten der Forscher anderer Nationen weniger beachten und weil allerdings Experimente und Beobachtungen englischer Physiker für diese Entscheidung vorlagen. Ein vollkommen neutraler Zuschauer mußte sich jedoch sagen, daß diese Versuche und Beobachtungen zu kurze Zeiten umfassen, um als entscheidend gelten zu können. Und ein Deutscher mußte auch in die Waagschale werfen, daß unser fleißiger und gewissenhafter Forscher Köppen für die Lufttemperatur entgegengesetzte Resultate gefunden hatte, wie Förster für die Sonnenstrahlung.

Natürlich mußte sich Förster auch die Frage vorlegen, warum die Steigerung der Sonnenstrahlung zur Zeit der Nedenmaxima nicht auch ebenso entschieden in der Lufttemperatur sich geltend mache wie in der Erwärmung des Pfeilers; ferner wie sich seine Beobachtung vereinigen lasse mit den Ergebnissen anderer Forschungen, nach welchen einmal die Lufttemperatur ganz unabhängig von den Maximis und Minimis der Sonnenflecken erscheine, das andere Mal eine geringe Zunahme mit der Fleckenentwicklung zeige, ja sogar, wie eben erwähnt, nach Köppen im allgemeinen eher eine Abnahme zur Zeit der Nedenmaxima erkennen lasse. Man sollte wohl annehmen, wenn zur Zeit der Maxima der Pfeiler wärmer ist als zur Zeit der Minima, so müsse daselbe doch auch von dem Erdboden gelten, der ja auch durch die Sonnenstrahlung seine Wärme erhält; und da weiter die Erwärmung der Luft hauptsächlich vom Erdboden aus stattfindet, so wäre auch zur Zeit der Nedenmaxima eine höhere Lufttemperatur zu erwarten. Hiergegen führt Förster an, daß die Lufttemperatur außer von der Bodenwärme noch von anderen Faktoren abhängt,

z. B. von den Winden, dem Wasserdampf der Luft und der Bewölkung des Himmels. Gerade, wo der Boden und daher auch die Luft stärker erwärmt wird, bildet sich ein geringerer Luftdruck aus, der die kalte Luft anderer Gegenden in Bewegung setzt, so daß die hierdurch entstehende Abkühlung jene Erwärmung kompensieren, ja überkompensieren kann. Ebenso kann der Wasserdampf der Luft Schwankungen in der Einstrahlung hervorbringen, welche geeignet sind, die Erwärmung der Luft zu vermindern. Endlich können auch die Wolkendeckungen im ganzen und großen als kompensierende Elemente wirken. Rs.

Chemie.

Formel des Indigblaus. Professor Baeyer, der Entdecker des künstlichen Indigos, hat seine Untersuchungen über die Körper der Indigogruppe, worüber mehrfach in dieser Zeitschrift berichtet wurde*), auch im letzten Jahre mit unermüdlichem Eifer fortgesetzt. Seine neueste Arbeit**) wurde zu dem Zweck unternommen, die Stellung des einen, nicht im Benzolkern befindlichen Wasserstoffatoms im Indigo zu bestimmen. Nach vielen Bemühungen ist dies endlich gelückt, der Platz eines jeden Atomes im Molekül dieses Farbstoffs nun experimentell festgestellt und die Formel des Indigos somit gefunden. Der Indigo enthält das fragliche Wasserstoffatom an Stickstoff gebunden, ist also ein Indibörper. Er verdannt seine optischen Eigenschaften einer eigenthümlichen Atomgruppe, dem Indogen, welche in Verbindung mit an und für sich farblosen Gruppen rote Körper erzeugt, deren Lösungen unter Umständen das charakteristische Spektrum des Indigos zeigen. Der Farbstoff selbst besteht aus zwei verbundenen Indogengruppen. Diese Erkenntnis ist durch das eingehende Studium des Jatinis und des Indoyls gewonnen worden, wobei es sich herausgestellt hat, daß die eben genannten sich erst in isomere Verbindungen umwandeln müssen, wenn sie in Glieder der eigentlichen Indigogruppe übergehen sollen. Die Isomeren sind nur in Verbindungen bekannt, im freien Zustande gehen sie von selbst in die ursprüngliche Form zurück. Indigblau entsteht nur aus solchen Verbindungen, bei denen das dem Benzol zunächst stehende Kohlenstoffatom noch mit Sauerstoff beladen ist. Die Formel des Indigos gestaltet sich daher jetzt in folgender Weise:



Geologie. Mineralogie.

Natronorthoklase sind in neuester Zeit von H. Förster in Strahburg in größter Menge in den Gesteinen der Insel Pantelleria gefunden worden. Das Mineral enthält neben einander 5,45 K₂O und 7,63 Na₂O bei einem spec. Gewicht von 2,581–2,592. Das Sauerstoffverhältnis ist annähernd 12 : 3 : 1. Die Kristallformen sind die üblichen: ∞ R α (M), oP (P), α P (T), 2 R ∞ (n) 2 R α (y), sowie selten auch die positive Hemipyramide o. Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz sind häufig. Ein anderer Orthoklas der Insel (von Cala Porticello) hat K₂O und Na₂O im Verhältnis von 4,01 : 5,89. Hfms.

Särten weicher Kalksteine. Um gewissen für Bauzwecke verwendeten Kalkstein eine größere Härte zu geben, werden gelegentlich Eissteine benutzt. Wenn der Kalkstein mit der Lösung des kiesel-sauren Salzes gesättigt worden ist, so überzieht derselbe sich rasch mit einer mehr oder weniger der Feuchtigkeits widerstehenden Glasur; aber es ist schwierig, die richtigen Verhältnisse zu treffen und wenn lösliche Salze und Wasser in der Steinmasse zurückgeblieben sind, so bewirken dieselben durch Gefrieren und andere Ursachen eine allmähliche Zermürbung des Steines. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, schlägt Kehler in einer

*) Diese Zeitschrift I. 1882. S. 20 und 317.

**) Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 1883. S. 2189.

neuerdings der Pariser Academie der Wissenschaften überreichten Schrift vor, für den angedeuteten Zweck die Fluorsilicate des Magnesiums, Aluminiums, Zinks und Bleies anstatt der früher benutzten alkalischen Salze zu verwenden. In diesem Falle sollen sich nur unlösliche Salze in der Steinmasse bilden und es soll ein homogeneres Material erhalten werden. Wenn keine große Länge, sondern nur eine marmorartige förmige Oberfläche verlangt wird, so soll es genügend fein, einen Teig aus Wasser und Kalksteinpulver herzustellen, den Stein damit zu beschreiben, den Anstrich trocknen zu lassen und mit der Silikatlösung zu imprägnieren. Durch Vermischung dieses Silikats mit Kupfer, Eisen, Chrom u. s. w. sollen die verschiedenen Farben des Marmors sich nachahmen lassen, wobei die Färbung tief in den Stein eindringt. Das neue Verfahren soll auch weniger kostspielig sein als das frühere.

Schw.

Ursprung der Erzgänge. Die von Professor Sandberger in seinen Untersuchungen über Erzgänge zur Geltung gebrachten Anschauungen über die Bildung der Erzgänge formulieren sich kurz dahin, daß der Ursprung derselben das umgebende Gestein ist, daß also die aus letzterem ausgeführten Metalle z. B. das Material für die Ausfüllung von Spalten und Gängen z. liefert. Die Beweise, welche neuestens Sandberger in „Neue Beweise für die Abstammung der Erze aus dem Nebengestein“ bringt, sind so zwingend, daß an der Richtigkeit der Sandberger'schen Theorie nicht mehr zu zweifeln ist.

Der Granit, an den sich das Zinnvorkommen von Eisenfodt, Schneeberg, Karlsbad, überhaupt im sächsischen und böhmischen Erzgebirge knüpft, enthält immer schwarzen, fluorreichen Eisenlithionitglimmer (Zinnwalzit) und dieser ca. 0,22 % Zinn; es ist also der Zinnwalzit, welchem das dortige Zinnvorkommen entstammt. Die Auslaugungstheorie erklärt aber auch in einfacher Weise den so lange räthselhaften Zusammenhang der Zinnvorkommen mit gewissen Graniten des Fichtelgebirges. Obige Thatsache sowohl wie die überraschende Uebereinstimmung zahlreicher Fichtelgebirgsgranite mit solchen des Eisenfodt-Karlsbader Gebietes führt Sandberger zur Untersuchung des schwarzen Glimmers jener, der bisher als Magnesiaglimmer galt; solcher erwies sich denn auch als Eisenlithionit; diese Granite sind somit als Lithionitgranite erkannt. Damit stimmt dann auch das Vorkommen von Zinnzinnerz in aufgelösten Granit am ganzen östlichen Abhange des Fichtelgebirges, welche ebenfalls aus Zinnzinnerz im Granit stammen. — Dieselben Resultate ergaben nun aber auch die Granite der Gegend von Raurly (Haute Vienne) und von Montebello (Creuse) — beide in Centralfrankreich — ebenso von St. Just, St. Dennis zc. in Cornwall und der Mourneberge in Irland, in welchen oder in deren nächster Nähe Zinnerzgänge aufsteigen; sie sind nicht unterscheidbar von den Eisenfodt- und Fichtelgebirgs-Lithionitgraniten; in denselben erkannte nämlich Sandberger sowohl den schwarzen Glimmer als Zinnwalzit wie auch den Zinnerzgebirgs Glimmer. Wie der schwarze Glimmer, der des Eisenfodt Granites, enthält derjenige der Cornwallgranite außer Zinnzinnerz noch Arsen und Uran. Abgesehen, daß der Lithionit sich demnach evident als die Quelle des Zinns erweist, ergeben diese Untersuchungen außerdem noch eine bisher ungeahnte Verbreitung von Lithionitgranit in Europa. Weitere zwingende Beweise für Sandberger's Anschauung liefern uns auch die Untersuchungen der großartigen Gold und Silber führenden Erzlagerstätten Nordamerikas. Hiernach zeigt 1) das Nebengestein des Comstockanges in Nevada, des mächtigsten Ganges der Erde, nämlich der Diabas und zwar speciell sein Augit bemerkenswerten Gehalt an edlen Metallen, 2) enthält derselbe in zerstücktem Zustande nur etwa die Hälfte derselben und 3) sind die relativen Quantitäten von Gold und Silber in dem Diabas fast dieselben, wie in den glühenden Silberbaren des Comstock. Das europäische Analogon für das Comstockvorkommen, der Diabas bei Andreasberg am Harz, resp. der Augit derselben ergab Sandberger schon 1876 dasselbe Resultat. Auch bei Leadville in Colorado, wo

jedoch die Erze zumeist lagerartig sich angehäuft finden, sind es die eruptiven Gesteine, welche die schweren und edlen Metalle enthalten. Einen praktisch höchwichtigen Fingerzeig gibt Sandberger, indem er die Möglichkeit hervorhebt, daß fernerhin Gesteine, sofern die Primitivsilicate mehr als 1 % edler Metalle enthalten — ein Quantum, das ihnen nach Sandberger's gegenwärtiger Erfahrung in Maximo zukommt — direct hüttenmännisch darauf ausgebeutet werden können. Ki.

Ursache des Erdmagnetismus. In einer kleinen Brochüre gibt Hermann Gringmuth eine neue Erklärung über Erdmagnetismus und Erdbeben. Die Grundlage seiner Betrachtung ist die ihm am wahrscheinlichsten erscheinende Annahme, daß der Erdkörper aus drei Regionen bestehe, der äußeren festen Rinde, dem glühend flüssigen Teile und dem weitaus größten centralen Teile, dem gasigen, der vorzugsweise aus Schwermetallen, insbesondere aus Eisen zusammengefaßt sei. Der Zweck seiner Betrachtung ist die Erklärung des Erdmagnetismus und der Erdbeben in gemeinsamen Rahmen. Aus der Wechselwirkung der vulkanischen und neptunischen Kräfte erwuchs die in den Tiefen der Ozeane und den Höhen der Gebirge sich dokumentierende, ungleichförmige, äußere Gestalt der Erdrinde, die auch nach innen ungleiche Höhen und Tiefen besitzen mußte. Diese grenzen unmittelbar an die glühflüssige Materie. Soweit nun letztere nicht gleichsam als Gebirge in die feste Erdrinde hineinragt, soweit sie also „in freier Peripherie liege“, wird sie der Einwirkung der Mond- und Sonnenanziehung, wie auch der Achsendrehung ungehindert folgen können. Die ungleiche Entfernung des flüssigen und gasigen Erdinnern vom Erdboden bedingt auch eine ungleiche Drehungsgeschwindigkeit. Die hierdurch stattfindenden Reibungen sollen nun großartige elektrische Effekte hervorbringen und die umlaufende flüssige Materie in elektrischem Zustande erhalten. Dies zusammen mit inneren elektrischen Ebbe- und Fluterscheinungen erklärt ihm die Erscheinungen des Erdmagnetismus, zunächst aus der Rotation der Erde von West nach Ost die Süd- und Nordpolarität. Weiter folgert Gringmuth die Spannungen und die Wandelbarkeit der Ortslagen und Werte des Erdmagnetismus aus dem ungleichen mineralogischen Charakter der festen und der lokalisiert glühflüssigen Materie, der allmählichen Regenänderung der letzteren zc. Wenn man bisher dem Gedankengang leicht folgte, sind die Erdbeben, welche den Erdmagnetismus mit den Erdbeben in unmittelbarer Beziehung zu bringen suchten, weniger durchsichtig. Der Zusammenhang scheint Gringmuth vorerst durch die Beobachtung gegeben, daß die Magnetnadel nach vulkanischen Ausbrüchen zuweilen eine veränderte, bleibende Ortslage annimmt. Wenn auch die Mehrzahl der Erdbeben auf elektrische Schläge des Gascentrums nach der Erdoberfläche zurückzuführen seien, so scheinen doch viele Erdbeben wegen des Indifferentismus der Nadel während derselben von Explosionen durch Entladung innerirdischer Dampfspannungen erklärlich. Für die erstere Erklärung sollen auch die rotatorischen Bewegungen bei stärkerer Erderstüttung zc. sprechen. Wenn nun die Erdbeben auch von Sonnen- und Mondaffektionen beeinflusst erscheinen, so sei doch die unmittelbare Ursache die elektrische Wirkung des gasförmigen und flüssigen Erdinnern infolge der Achsendrehung. Ki.

Botanik.

Die Riechstoffe der Pflanzen und deren Gewinnung. Die Gewinnung der pflanzlichen Riechstoffe wurde schon im grauen Altertum geübt. Aus der Etymologie des Wortes „Parfüm“ — per fumam d. i. durch Rauch — ergibt sich auch die Art und Weise, in welcher die Substanz, die es bezeichnet, in Anwendung kam; es folgt daraus, daß die Kunst der Parfümgewinnung von dem uralten gottebedienstlichen Gebrauche, Räucherwerk auf dem Altar zu verbrennen, herrihrt.

Die älteste Methode der Extraktion der pflanzlichen Riechstoffe zu beliebigem Gebrauche bestand in dem Destil-

lationsprozeß, der schon den Arabern seit den frühesten Zeiten bekannt war. Die arden Blumen- und Blüten-gerüche wurden jedoch infolge der hohen Temperatur bei Anwendung dieses Prozeßes zerstört, weshalb man nach und nach noch andere Methoden: den Auszug der Niechstoffe mittels Oelen und Fetten auf warmem und kaltem Wege, oder auch das direkte Auspressen in Anwendung brachte. Alle diese Methoden, welche in der Parfümerie-fabrikation bis in die neueste Zeit in Anwendung gekommen sind, haben jedoch mehr oder minder Mängel an sich, indem dadurch teils die arden Niechstoffe nachtheilig beeinflusst werden, teils die Gewinnung umständlich und kostspielig, ja sogar gefährlich wird, wenn man als Extraktionsmittel leicht flüchtige und brennbare Substanzen wie Aether, Benzin und dergleichen anwendet.

Mit Rücksicht auf diese Uebelstände hat der französische Chemiker A u d i n neuerdings ein Verfahren in Vorschlag gebracht, wobei die pflanzlichen Niechstoffe mittels Aether in getrennten verschlossenen Gefäßen unter Verminderung des Luftdruckes, d. i. im Vacuum, gewonnen werden. Der dazu benutzte Apparat besteht im wesentlichen aus sechs mit einander kommunizierenden Gefäßen. Das erste Gefäß ist der Digestor, worin der Niechstoff, aus den Blütenblättern durch Einwirkung des Aethers oder einer ähnlichen flüchtigen Flüssigkeit extrahiert wird. Das zweite Gefäß dient zum Decantieren oder Abscheiden des Wassers, welches aus den frischen Blütenblättern bei der Extraktion mit in die ätherische Lösung übergeht. Im dritten Gefäß wird das flüchtige Lösungsmittel vom Niechstoffe abdestilliert. Mit diesem Gefäß ist der vierte Haupttheil des Apparates, die Luftsaug- und Druckpumpe verbunden, durch deren Wirkung mittels Abzugen der Dämpfe die Destillation bei niedriger Temperatur hervorgerufen und durch deren komprimierende Wirkung andererseits die Kondensation des Dampfes des flüchtigen Lösungsmittels beschleunigt wird. Das fünfte Gefäß ist der Abkühler oder Kondensator, worin die flüchtige Flüssigkeit sich kondensiert, indem sie darin unter Druck abgefließt. Das sechste Gefäß ist ein Reservoir, worin die flüchtige Flüssigkeit sich im Vorrat befindet. Die sämtlichen bezeichneten Teile stehen durch Röhren miteinander in geeigneter Verbindung, so daß der ganze Prozeß kontinuierlich vor sich geht. Der Niechstoff wird in diesem Apparate vollständig und rasch extrahiert, so daß derselbe nicht die geringste Veränderung erleidet, sondern sein Aroma vollständig beibehält.

Die Wahl des Lösungsmittels für besondere Niechstoffe ist dabei nicht unwichtig, indem das Aroma von der Natur und Reinheit des Lösungsmittels abhängig ist. Mit Rücksicht hierauf soll aber diese Methode der Niechstoffgewinnung die besten Resultate ergeben, die auf keine andere Weise zu erreichen sind.

Wie A u d i n selbst im *Moniteur Scientifique* berichtet, soll es gelungen sein, den Geruch der Rumilke zu isolieren und darin gewisse Nährpflanzen des Tieres an ihrem Aroma wieder zu erkennen. Bei Benutzung einer Mischung Butyl- und Amyläther als Lösungsmittel will der Genannte verschiedene Sorten gebrannten Kaffees durch Isolierung des Aromas genau unterscheiden haben; ähnliche Resultate habe er auch mit seinen Theesorten erhalten u. s. w.

Für die Gewinnung der Blumengerüche ist die Zeit des Einsammelns sehr wichtig, indem man die Zeit wählen muß, wo die Blume den stärksten und reinsten Geruch besitzt. Die nach A u d i n's Methode aus den verschiedensten Blumen und Blättern gewonnenen Niechstoffe sollen sich Jahre lang selbst in der Berührung mit Luft vollständig unverändert erhalten. Nur dann, wenn der Niechstoff mit anderen der raschen Zersetzung unterworfenen Pflanzenstoffen in Berührung sich befindet, unterliegt er selbst einer raschen Veränderung; isoliert zeigen die Niechstoffe die größte Beständigkeit. Es handelt sich also bei der Gewinnung der Niechstoffe darum, die Blumen im vollstündigsten Zustande zu extrahieren. Ist die Verarbeitung derselben nicht sofort möglich, so muß man sie in verschlossenen, luftleer gemachten, mit Aetherdampf gefüllten und kühl gehaltenen Gefäßen aufbewahren.

Ueber die chemische Natur der Blumengerüche ist so viel wie nichts bekannt. Eine Untersuchung derselben ist sehr schwierig, weil sie nur in verschwindend kleinen Mengen vorkommen, indem 1 kg Blütenblätter faum 1 mg der Niechsubstanz enthält. A u d i n hofft jedoch, daß die neue Methode der Extraktion, aus der ganz reine Niechstoffe liefert, dazu beitragen wird, deren Natur genauer zu studieren. Schluß.

Geographie.

Erforschung Afrikas. Neuerdings stießen die Nachrichten über die Durchforschung Afrikas seitens deutscher Reisender wieder etwas reichlicher. So kehrte vor kurzem der Afrikareisende Dr. G. A. Fischer von seiner siebenjährigen Reise zurück. Die „allgemeine deutsche orthologische Gesellschaft“ zu Berlin hatte ihm zu Ehren eine Festigung veranstaltet. Vor Mitgliedern dieser und geographischen Gesellschaft erläuterte der Heimgekehrte Berichte über seine Reisen und die Ergebnisse seiner orthologischen Forschungen. Vornehmlich verbreitete er sich über seine letzte Reise in das Gebiet der Massai, jener wilden, kriegerischen Galla-völker am Manganarajee im äquatorialen Ostafrika, deren Gebiet bisher noch nie eines Europäers Fuß betreten hatte. Sein Vordringen war mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft. Er hatte zwar 230 Mann als Begleitung, durfte es aber doch nicht wagen, die gefährlichen Lagerstätten zu verlassen, wenn er sich nicht der Gefahr aussetzen wollte, samt seinen Gefährten niedergemetzelt zu werden. Die Massai sind nämlich ein überaus kriegerisches, räuberisches Volk. Als einzige Beschäftigung haben sie den Krieg, der ihnen zum Erwerb ihres Lebensunterhaltes dient, wogegen sie den Ackerbau vernachlässigen. Sie leben nur von animalischer Kost hauptsächlich von Hirschen, die sie sich auf ihren Raubzügen holen. Ihren Weg bezeichnet ein Gefolge von Hyänen, Arabas und Geiern. Eine Verdrehung ihrer Taten kennen sie nicht. Sie legen dieselben ohne jede Umhüllung oder Bedeckung unter einen Baum, wo sie bald die Beute der nachziehenden Raubtiere werden. Dr. Fischer hatte unglaublich viel von den Massai zu leiden. Oft schloß sich dieselben nachts an das Lager heran und überfüllten die Reisenden mit einem Hagel von Steinen. Sie konnten sich ihrer Feindschaft nur dadurch erwehren, daß sie Kasketen aufsteigen ließen, vor denen die Massai allerdings in heilloser Furcht flohen, da sie sehr abergläubisch sind.

Dr. Fischer hatte Gelegenheit, einen im Massailand liegenden Vulkan, sowie einige heiße Natronseen zu besuchen. Auch seine orthologischen Forschungen lieferten gute Ausbeute. Es gelang ihm, 280 Vogelarten in 400 Exemplaren zu sammeln; im ganzen beobachtete er 390 Arten. Seine Sammlungen, die erst teilweise eingetroffen sind, erregen allgemeine Bewunderung. Er legte der Gesellschaft 20 Arten vor, die der Gesellschaft vollständig neu waren. Von denselben benannte er einige nach Mitgliedern der Gesellschaft (*Nigrita Cabanisii* — *Cinupris Reichenowii* — *Saxicola Schulowii* etc.).

Ferner ist ein Bericht des Reisenden Dr. N. Böhme, einem Berliner, nach ziemlich langer Pause eingetroffen. Die Briefe sind datiert vom Anfang Juli 1883 aus Ua-Nyara am Westufer des Tanganjasees (Tanganjika), am Ausflusse des Usutu. Hier scheint er sich mit seinem Gefährten Paul Reichardt auf einige Zeit niedergelassen zu haben. Die Gegend wird von den Holo-Holo, einem wilden, kriegerischen Negervolk bewohnt. Dieselben zeichnen sich durch ihren ungeheuerlichen Kopfschmuck aus. Ehe die Reisenden dort ankamen, mußten sie öfter die ernstesten Kämpfe mit den Eingebornen bestehen, die nicht immer ganz glücklich abließen. So erhielt Dr. Böhme am 26. März bei der Erstürmung des Ortes Katakwas zwei Schüsse durch den rechten Oberarm, die ihn bis Ende Juni ans Lager festhielten; bei Abgang der Briefe waren die Wunden noch nicht völlig geschlossen. Ende Juni brach Dr. Böhme von der belagerten Station Kataka am Ufer des Tanganjika auf; am 8. Juli war er in Ua-Nyara. Infolge der Ueberanstrengung bei seinen Fahrten, infolge der großen

Sonnenglut, durch seine Verwundung geschwächt, kam er mit einem tüchtigen Fieber dort an. Trotzdem arbeitete er so fleißig, daß er eine Anzahl sorgfältiger Mittheilungen, sowie eine Anzahl von Aquarellen einschicken konnte, wozu um so anerkennenswerther ist, als er bereits früher am Eingangsflusse durch einen verheerenden Brand seine sämtlichen Sammlungen, seine ganze wissenschaftliche Ausrüstung verlor und nur das nackte Leben rettete. Trotz der unzureichendsten Hilfsmittel hat er neue bedeutende Sammlungen gemacht, welche z. B. noch in Karem untergebracht sind. Auffsehen wird die Entdeckung einer prächtigen Süßwassermedusa mit breitem Schirm und vielen längeren und kürzeren Fäden erregen. — Mit den Briefen Dr. Böhm's ist auch ein Bericht Paul Reichardts eingetroffen. Derselbe fand im Lande der Manurgus am Westufer des Tanganika einen menschenähnlichen Affen, der von den Eingebornen überaus gefürchtet wird. Es ist dies wahrscheinlich der west- und mittelafrikanische Schimpanse oder doch diesem sehr nahestehend. Er heißt „Sato“. Seine Größe beträgt 1,3 m. Er ist von sehr starkem Bau; Schenkel und Arme scheinen äußerst muskulös, die Brust enorm, die Schultern breit, der Hals sehr kurz, die Arme lang. Das Fell ist langhaarig und glänzend schwarz, das Gesicht dunkelviolett. Das Sato leben zusammen in Herden von 6–20 Stück und bauen auf Bäumen Nester, welche 1–1,2 m Durchmesser haben. Die Nester sind 8–10 m über dem Boden, zuweilen zwei auf einem Baume. Reichardt fand Wohnstätten, die 50 Nester zählten. Die Eingebornen erzählen die wunderbarsten Dinge von der Stärke dieses Affen, den sie mehr als den Löwen fürchteten. Zwei Tage vor Ankunft des Reisenden am Tanganika wurde ein Neger von einem Sato, welchen er unerwartet auf dem Felde antraf, getödtet, indem ihm der Affe den Kopf auf einem Stein zerschmettert haben soll. Trifft jemand mit einem Sato zusammen, der ihn mit über die Stirne gelegtem Arm betrachtet, so muß er mit seiner ganzen Familie fliehen, wenn er nicht schleunigst ein Zaubermittel (Uganga) gebraucht. Dr. Böhm bedauert, noch zu schwach zu sein, um die Jagd auf einen Sato zu unternehmen.

Die Berichte Böhm's und Reichardts, welchem diese Notizen entnommen sind, werden demnächst veröffentlicht werden. (Nach „B. Z.“) Wa.

Labrador. Ueber diese Halbinsel Nordamerikas bringt G. von Rüdén im VI. Jahrg. der „Deutschen Rundschau für Geographie und Statistik“ eine teilweise nach Daten von Hind und der Encyclop. Brit. von 1883 bearbeitete Aufsatz. Nach dem Verfasser liegt Labrador zwischen 49° und 63° nördlicher Breite und zwischen dem 37° 10' und 61° 20' westlicher Länge von Ferro und mißt von der Velle-Islandstraße bis Kap Wolfenholms 1870, und in der Breite etwa 1100 km. Ihre Küsten grenzen an den Larenzobusen, den Nordatlantischen Ocean, die Hudsonsstraße und Hudsonsbai. Nach Südwest hin gilt der Kupertsfluß, der Mistassinie und der Berliantfluß als Grenze; sie hat einen Flächenraum von 25,000 geographischen Quadratmeilen. Ihr allgemeiner Charakter ist, siele fjordenartige Küsten mit kleinen vorgelagerten Inseln, im Innern ein meist wüßtes Hochland von 680 m Höhe, bedeckt mit Gesteinen von 1–6 m Tiefe. Weniger trostlos zeigt sich die Natur an der Velle-Islandstraße, an deren Ende sich Battie Harbour, eine blühende Fischeransiedlung, befindet. Der größte Fjord

ist der Eskimofjord an der Nordwestküste; derselbe anfangs 50 m breit, verengt sich allmählich bis auf 1½ m, um dann sich wieder zu erweitern und erst in den 50 und 32 km messenden Melvillesee, dann nach einer abermaligen Verengung und neuen Erweiterung in den 32 km langen See Goosebat, mit dem der 240 km lange Jelet verbunden ist, überzugehen. Seine Ufer sind teilweise rauh und unbewaldet, steil und schroff, teils sind Höhen, vorzüglich nach dem Meere zu, mit dichtem Baumwuchs bedeckt. Die Halbinsel Labrador ist reich an fließenden Gewässern; zehn Flüsse durchströmen sie, aber die Ufer derselben sind meist traurige Eöden; der größte Fluß des Landes ist der Schwannipi von Gamilton mit großen Stromschnellen, die sich über ein Gebiet von 32 km erstrecken. Die 1700 Eskimo wohnen in der Eskimobai; sie sind fast sämtlich zum Christentum bekehrt. Seit 1770 haben die maßrighen Brüder ihre Missionsthätigkeit ununterbrochen fortgesetzt und besitzen gegenwärtig vier Stationen mit 20 Missionären. Die Weissen an der Larenzküste sind meist kanadische Abadier; an der Atlantischen Küste leben auch britische Seelente, die hauptsächlich Lachs- und Kabeljau fangen und im Winter Pelstiere jagen. Wild gibt es kaum mehr, da die Wälder größtenteils durch Feuer zerstört worden sind; in den landeinwärts noch vorhandenen Wäldern finden sich Lärchen, rote Tannen, Birken, Eichen, Silberfichten u. s. w. und viele Beerenarten. Zu den heimischen wilden Tieren gehört das Rentier, der Bär, der Wolf, der Luchs u. a. Die mittlere Jahrestemperatur ist, obwohl der größere Teil der Halbinsel unter gleicher Breite von England liegt, sehr niedrig, und zwar wegen des an der Küste vorbeiziehenden Polarstromes. Der Schnee liegt vom September bis Juni. Im Mai beträgt die mittlere Jahrestemperatur – 5,36° Celsius, im Mai – 2,3° und ebenso in der Missionsstation Hopedale; im Sommer kommen + 20,9° Celsius vor; im Winter sind – 34,4° nicht ungewöhnlich, so daß der Spiritus gefriert. Man reist im Lande mit Hundeschritten manchmal 160 km täglich; als Zugtiere werden wolfsähnliche, nicht bellende, sondern heulende Hunde verwendet, die auch Menschen gefählich werden können.

Die ganze Bevölkerung Labradors dürfte 12 500 Seelen betragen; diese Summe steigt aber zur Fischfangzeit auf 25 000. Das Meer an den Küsten der Halbinsel ist außerst fischreich, vorzüglich finden sich Kabeljau an den etwa 24 km seemärts gelegenen großen Bänken; ihre Ausfuhr betrug 1880 an 435,46 Centner; auch Haringe, Lachse, Makrelen und Seefunde werden in größerer Menge gefangen. Im Jahre 1880 wurden 17 617 Faß gefangene Haringe exportiert. Die Gesamtproduktion ist auf 20 000 000 Mark zu schätzen. Der Name der Halbinsel soll von einem baskischen Walfischfänger namens Labrador herrühren, der in die jetzige Bradorebai vordrang. Ihr Entdecker ist John Cabot im Jahre 1497 gewesen, der aber dem Lande keinen Namen gegeben zu haben scheint. Ursprünglich besaßen die Norweger das Land, ihnen folgten die Basken, und diesen wieder im Jahre 1520 die Bretonen, welche die Stadt Breft in der Bradorebai gründeten. Diese Stadt, die nicht einmal 1000 Einwohner hatte, ist zu Grunde gegangen. Auf lange Zeit war der Fischfang an der Labradorküste in den Händen der Franzosen. Nach der Eroberung Canadas durch die Engländer wurde das Fischgebiet Dufbel unterstellt; im Jahre 1760 kam aber die ganze Küste bis Blanc-Sablon unter Neufundland. H.

Litterarische Rundschau.

Hermann Eredner, Elemente der Geologie. Fünfte neu bearbeitete Auflage. Leipzig, Wihl. Engelmann. 1883. Preis 14 M.

Bei einem Lehrbuche, welches wie das vorliegende durch fünf Auflagen in zehn Jahren auf das beste ge-

zeigt hat, daß es ein richtiges Maß der Beschränkung mit reichhaltiger Vollständigkeit zu vereinigen verstand, darf man wohl auch aus der bloß räumlichen Zunahme schon auf eine wesentliche innere Verbesserung schließen, ohne dabei Gefahr zu laufen, den altbewährten Spruch „non multa, sed multum“ außer acht zu lassen. Während

die im Jahre 1878 erschienene vierte Auflage ihren Stoff auf 726 Seiten und mit 456 Abbildungen darbot, sind in dieser fünften Auflage 64 Seiten und 41 Solzchnitte hinzugekommen. Noch deutlicher aber befindet das Heft die stattgefundenen Veränderungen; in der vierten Auflage umfaßte es nur 25, in der vorliegenden fünften dagegen 43 Seiten. Das gibt einen richtigen Maßstab für die Sorgfalt, mit der der Verfasser bemüht war, den Stoff nach allen Richtungen zu ergänzen und zu vermehren, um die letzten fünf, an geologischer Forschung reichen Jahre auch aus dem neuen Werke zu reflektieren.

Überall sind die neuesten Forschungen sorgsam beachtet und dem Lehrbuche nutzbar gemacht worden. Im petrographischen Abschnitt begegnen wir fast bei jedem Gesteine Verbesserungen und Ueberarbeitungen: den Paragrafen über den Porphyr hat der Verfasser im Sinne neuerer Forschungen umgearbeitet, der Leucitophyr findet sich jetzt den Phonolithen angereicht, die vulkanischen Gläser zusammengefaßt, neu erscheinen die Norite, Melilitballe und Tephrite. Auch die Gruppe der kristallinischen Schiefer z. B. Granulit, läßt überall fleißige Ergänzung erkennen, wenn gleich hier der Wunsch nach einer durch die neueren Forschungen doch wohl gerechtfertigten, anderen Einteilung einfließen noch unerfüllt bleibt. Nur die Turmalinschiefer, Amphibolite, Eklogite, Gneise, Gabbros und Divinogesteine sind jetzt den kristallinischen Schiefern angereicht.

Auch im dritten Abschnitt, „dynamische Geologie“ beugen wir viel Neues. An die Kapitel über Vulkanismus und Thermen reißt sich ein neues über seltene Hebungen und Senkungen. Da hierbei auch der großen Senkungsgelände des Pazifischen Ozeans mit den Koralleninseln eingehend gedacht ist, so erscheint es auffallend, daß der Aufsicht von Sempér, Rein und Murray nicht Erwähnung geschieht, welche die alte Darwin-Dana'sche Theorie sehr zu erschüttern geeignet sind; auch nicht der zahlreichen neueren Beobachtungen über das Vorkommen älterer Formationen und Gesteine auf den Inseln des Stillen Ozeans, die doch auch entscheidend gegen das große Senkungsfeld sprechen. Auch später bei den organogenen Bildungen und der Beschreibung der Tätigkeit der Riffe bildenden Korallen vermissen wir eine Andeutung der Ergebnisse dieser neueren Forschungen z. B. auch der Challenger Expedition.

Ganz neu ist das Kapitel über die Bildung der Gebirge, auf welchem Gebiete den Arbeiten von Suess, Heim u. a. umgestaltender Einfluß zu verdanken ist. Im Kapitel über die mechanischen Wirkungen des Wassers haben ebenfalls u. a. Heims Ansichten über die Bildung der Längs- und Quertäler Aufnahme gefunden.

Im Kapitel über die Erdbeben ist ebenfalls vieles aus den neuesten Arbeiten hinzugekommen. Im petrogenetischen Teil ist ganz neu bearbeitet die Kontaktmetamorphose. Das Kapitel über die architektonische Geologie hat größtenteils unter der Einwirkung der Heim'schen Arbeiten gleichfalls bedeutend sich geändert.

Nicht minder erfreulich tritt uns Veränderung und Zunahme auf jeder Seite des zweiten Abschnittes über die historische Geologie entgegen. Auch nur die Mehrzahl der Fußsteine und Verbesserungen anzuführen, würde den einer kurzen Beschreibung angewiesenen Raum überschreiten. In der stürmischen Formation sind u. a. die neueren Resultate der Gliederung des Silurs im Böglande und im Nördlichen nach den Forschungen von Liebes und Gümbel mitgeteilt. Bei der devonischen Formation finden wir wesentlich bereicherte Tabellen zur Parallelisierung der devonischen Schichten der verschiedenen Länder; Figur 185 gibt eine nach Wimmer berichtete Darstellung des Profils durch den Rammelsberg bei Goslar. In der Karbonformation erscheinen bei den Sigillarien verbesserte Abbildungen, neu ist die Figur 257 des Branchiosaurus salamandroides A. Frisch. Die Angaben über die Facies und die geographische Verbreitung sind wesentlich vermehrt. In der permischen Formation werden mehrere neue lehrreiche Profile und ausführliche Beispiele typischer Gliederung z. B. im Mansfeldischen hinzugefügt. Die Gliederung des Muschel-

kaltes ist durch erweiterte Tabellen dargestellt, die alpine Trias viel ausführlicher behandelt, neu hinzugekommen die Gliederung der lombardischen Trias. Jura, Kreide und Tertiär sind ebenso in fast allen Teilen ergänzt und überarbeitet.

Eine vollständig neue, vortreffliche Darstellung hat das Kapitel über das Diluvium erfahren. Die umfangreiche neuere Literatur über dieses Gebiet gab dazu die Grundlage, hier ist der Verfasser vor allem auch selbst Autorität und Meister. Die einzelnen Gebiete glacialer Erscheinungen werden gesondert in kurzen, überaus klaren Zügen beschrieben: Skandinavien und Norddeutschland, Großbritannien und Irland, die Alpen und die südeuropäischen Glacialgebiete. Die Verhältnisse der Grundmoräne, des Geschiebelebens, der postglacialen marinen Ablagerungen werden eingehend erörtert und Beispiele der Gliederung des nordeuropäischen Glacialdiluviums angeführt.

Ein Lehrbuch, welches mit so gewissenhafter und wissenschaftlicher Gründlichkeit den Fortschritten der Wissenschaft folgt, trägt die Gewähr seiner Erfolge in sich. Ein Vergleich mit neueren meist umfangreicheren außerdeutschen Lehrbüchern der Geologie, z. B. denen von De Lapparent und Geikie, fällt nicht zu Ungunsten der Elemente Credner's aus. Das Glück auf! das der Verfasser am Schluß seiner Vorrede ausdrückt, rufen wir ihm gerne und voll Anerkennung zurück.

Bonn.

Prof. Dr. v. Lasaulx.

Wilhelm Wundt, Logik; eine Untersuchung der Prinzipien der Erkenntnis und der Methoden wissenschaftlicher Forschung. Zweiter Band: Methodenlehre. Stuttgart, Ferdinand Enke. 1883. Preis 12 M.

Von dem ersten Bande dieses bedeutenden Werkes haben wir seiner Zeit im „Humboldt“ geredet. Der zweite Band ist seinem Vorgänger rasch nachgefolgt. Während letzterer zwar durchaus selbständig vorging, aber doch im wesentlichen auch alle die Materialien in sich aufnehmen mußte, welche nach altem Brauche der Logik zugerechnet werden, bricht der vorliegende Band mit der Tradition insofern durchaus, als er die allgemeine und specielle wissenschaftliche Methodologie als einen Ausfluß der allgemeinen Denklehre hinstellt. Nur wenige Autoren, selbst unter den Philosophen von Fach, würden sich an die Ausarbeitung eines solchen Systemes wagen dürfen, denn nur derjenige ist wirklich dazu berufen, der von den zu behandelnden Disciplinen nicht bloß einige ungesfähre Begriffe besitzt, sondern über dieselben auf Grund wirklicher, tieferer Studien zu urteilen vermag. Hier trifft diese Vereinigung seltener Eigenschaften zu, und eben deshalb erblicken wir in dem zweiten Teile der Wundt'schen Logik ein äußerst wertvolles Bindemittel gegenüber den nicht sowohl centrifugalen, als vielmehr auf Isolierung und Separation hin drängenden Bestrebungen, welche sich in dem geistigen Leben unserer Zeit nur allzu sehr bemerkt machen. Allerdings sind nicht alle Wissenszweige ganz gleichmäßig berücksichtigt worden, es konnte dies auch nicht wohl sein, aber ganz zu kurz gekommen ist kein Gebiet, und wenn den exakten und auf Erfahrung beruhenden Wissenschaften besondere Beachtung geschenkt ward, so wäre diese Zeitchrift wohl der letzte Ort, an welchem eine dem Gange der modernen Forschung so durchaus entsprechende Anordnung des Stoffes getadelt werden könnte.

Natürlich knüpft die Darstellung fürs erste nicht an Specialitäten an, sondern es wird ganz allgemein das Wesen der verschiedenen Untersuchungsmethoden erörtert, an welche in jedem Einzelfalle der menschliche Geist beim Vordringen in unbekannte Gebiete gebunden ist; Analysis und Synthesis, Abstraktion und Determination, Induktion und Deduktion werden einander gegenübergestellt und auf ihre Verwendbarkeit bei gegebenen Aufgaben geprüft. Wir weisen besonders hin auf Wundt's Kritik der Rißsen'schen induktiven Logik, welche, bei ihrem ersten Auftreten nicht selten überschätzt, im wesentlichen doch nur einen syllogi-

stijfien Charakter trägt. Schon bei der Erklärung der einzelnen Beweisformen begegnet man mannigfachen, treffend gewählten Erläuterungsbeispielen, welche der Mathematik und mathematischen Physik entnommen sind. Der zweite Abschnitt handelt auf nicht weniger denn 154 Seiten ausschließlich von der „Logik der Mathematik“, welche letztere Wissenschaft nach des Verfassers Begriffsbestimmung den Zweck hat, die denkbaren Gebilde der reinen Anschauung, sowie die auf Grund der reinen Anschauung vollziehbaren Begriffskonstruktionen in Bezug auf alle ihre Eigenschaften und wechselseitigen Relationen einer erschöpfenden Untersuchung zu unterwerfen. Der Verfasser kennt die Geschichte der Mathematik gründlich, er ist vertraut mit den Strömungen, welche in den verschiedenen Zeiträumen dem Fortschritte des Wissens die Richtung gaben, und vermag deshalb wirklich von jener höheren Warte aus, auf welcher der Philosoph gewöhnlich zu stehen beanprucht, nicht aber immer thatächlich steht, die Einzelmethode richtig zu charakterisiren. Da uns die Tendenz dieser an ein größeres Subtilum sich richtenden Zeitschrift verbietet, so ausführlich zu werden, wie es gerade der Mathematiker an dieser Stelle werden möchte, so begnügen wir uns damit, einige besonders bemerkenswerte Punkte hervorzuheben: die Gegenüberstellung eines mathematischen Realismus und Nominalismus (S. 85 ff.), die Ausführungen über die Art und Weise, deren man sich in den ältesten Zeiten bei Auffindung mathematischer Wahrheiten bediente (S. 96 ff.), die Darlegung des gegenwärtigen Verhaltens von Plus und Minus (S. 104 ff.), über Zahlssysteme und Quaternionskalkül (S. 120 ff.), den Nachweis der Analogie, welche zwischen der neuen Formulierung des Wortes „Unendlichkeit“ durch Georg Cantor und der alten, von Hegel herrührenden, obwaltet (S. 128). Von großem Interesse sind auch die Erörterungen über den Funktionsbegriff, weil es hier in der That noch der Dunkelheiten mannde aufzuklären gibt; vergleiche z. B. die Auseinandersetzung mit Du Bois-Reymond (S. 191) und das, was über die Einführung neuer Transcendenten auf Grund des Permanenzprinzips und der „mathematischen Ueberordnung“ (S. 218) gesagt wird. Den untenbezeichneten Berichterstatter konnte es nur freuen, hier ähnlichen Gedanken zu begegnen, wie er selbst sie im siebenten Kapitel seiner „Lehre von den Hyperbelfunktionen“ (Halle 1881) auszusprechen Veranlassung hatte. Die „Logik der Naturwissenschaften“ wird eingeleitet durch ein klassifikatorisches Kapitel, in welchem jeder einzelnen Disciplin ihre Stellung innerhalb des Gesamtorganismus angewiesen wird. Wir finden darunter auch die Geophysik und physikalische Geographie bedacht und können denjenigen, welche sich an dem gegenwärtig entfalteten Streite über die methodologisch-geographischen Fragen zu beteiligen gedenken, nur den Rat geben, den fraglichen Vassus des Mundtischen Werkes (S. 227 ff.) zu studiren und zu beherzigen. Als heuristische Principien der Naturforschung gelten die kausale und teleologische Naturbetrachtung, das Postulat der Anschaulichkeit, der kritische Zweifel, der Grundatz der Einfachheit, gegen welchen z. B. die älteste Theorie der Lichtpolarisation oder die von Laßwitz in ihrem Verfall geschilderte kinetische Atomistik des 18. Jahrhunderts grüßlich verfielen. Die Entwicklung der mechanischen Principienlehre erfolgt im treuen Anschluß an die Werte der beiden Männer, deren Festsetzungen die Folgezeit nicht mehr allzuweit hinzuzufügen hatte, Galileis und Newtons. Bei den teleologischen Gesetzen, in deren Schaffung das philosophische Jahrhundert so regen Eifer betätigte, hätte nach Wajedoms „Cosmosgesetz“ eine Ermüdung verdient, freilich nicht sowohl wegen seiner realen, als vielmehr wegen seiner symptomatischen Bedeutung. Einer allzuweit getriebenen Negation, deren Befürworter die Naturvorgänge nicht zu „erklären“, sondern nur zu „beschreiben“ beabsichtigen, tritt der Verfasser (S. 285 ff.) mit dem gerechtfertigten Vorhalte entgegen, daß sie dann auch nicht von dem transcendentalen mathematischen Punkt ausgehen dürften, was doch von seiten jener ohne Bedenken geschieht. Eine ausgezeichnete Vorschule für angehende Physiker bildet die

Kennzeichnung der verschiedenen physikalischen Untersuchungsmethoden; dieselbe knüpft durchweg an praktische Fälle an und läßt uns beispielsweise einen Blick in Faradays Geistesleben bei Entdeckung der Fundamenteigenschaften der magnetoelektrischen Induktion werfen. Wie richtig der Verfasser auch die Außerlichkeiten und Modellebaccen zu beurteilen weiß, von denen sich auch die erstbeste der Wissenschaften niemals ganz frei gehalten hat, beweist seine Kritik der von vielen großen Mathematikern befolgten Methode, analytische Gegenstände in die spanischen Stiefeln synthetischer Demonstrationsform hineinzuzugewöhnen (S. 323). Die Bestrebungen der modernen Atomlehre, welche nicht, wie ihre naive ältere Schwester, die Grundfragen bloß verschiebt, sondern wirklich zu lösen versucht, erfahren eine eingehende Kritik (S. 359 ff.), von welcher die Träger dieser Bestrebungen immerhin Nutzen ziehen werden, mag ihnen auch das Urteil als ein zu scharfes erscheinen. Es schließt dieser Abschnitt mit einer Reproduktion der tief-sinnigen Betrachtungen, welche vom Verfasser bereits früher über das sogenannte kosmologische Problem im ersten Jahrgang der „Vierteljahrsschr. f. wissensch. Phil.“ niedergelegt worden waren. Die „Logik der Chemie“ ist recht eigentlich für eine Zeit geschrieben, in welcher einerseits eine Molekulartheorie die andere jagt, andererseits eine von ernstlichen Forschern herg getadelte Schnellforschung roß empirischen Charakters vielfach hervortritt. Insbesondere wird die Bedeutung der Avogadro'schen Hypothese untersucht und anerkannt (S. 406 ff.); auch geht der Verfasser auf die jetzt vielfach ventilirte Frage ein, ob am Ende auch den sogenannten Elementen die Eigenschaft, zerlegt werden zu können, zukomme, und er ist nicht geneigt, dieselbe schließlich zu verneinen (S. 417). Der vierte Abschnitt betitelt sich „Logik der Biologie“; hier ist es namentlich das Wesen der nicht allenthalben ganz klar erfaßten „Morphologie“, welche präcise bestimmt wird. Die Konstanz der Energie, die großartige Directive für die kausale Begreifung aller Phänomene der anorganischen Natur, wird auch für die Physiologie als maßgebend erkannt (S. 451). Die neueren Versuche Hädels u. a., die bisher acceptirten biologischen Unterschiede zu Gunsten einer ad hoc contruirten Sytematik aufzuheben, finden bei Herrn Mundt (S. 460 ff.) wenig Anklang. — Referent muß es sich aus nachliegenden Gründen versagen, auch jener Schlussabtheilungen des zweiten Bandes eingehender zu gedenken, welche sich auf die Medizin und auf die sogenannten „Geisteswissenschaften“ (nach Helmholtz'scher Nomenclatur), auf Geschichte, Psychologie, Rechtswissenschaft und Nationalökonomik beziehen. Doch darf er, soweit ihm ein Urteil zusteht, die Versicherung abgeben, daß der Leser auch in diesen Theilen allenthalben reichlich seine Rechnung finden wird. Betont sei vor allem die Beleuchtung der „socialen Gelege“ (S. 576 ff.), von deren Natur man sich, der Zeitströmung folgend, bis in die höchsten Kreise hinauf so viele unrichtige Vorstellungen gebildet hat.

Mundts Methodik leistet das wirklich, was Sichte durch seine „Wissenschaftslehre“ leisten wollten. In dem Sinne, den der Leipziger Vertreter einer exakten und erfahrungsmäßigen Philosophie dieses Wort auslegt, wird jeder Gelehrte den regulirenden Einfluß derselben auch auf sein eigenes Fach bereitwillig zugestehen können.

Ansbad.

Prof. Dr. S. Günther.

Kurd Laßwitz, Die Lehre Kants von der Idealität des Raumes und der Zeit im Zusammenhang mit seiner Kritik des Erkennens allgemeinverständlich dargestellt. Geförnte Preis-schrift. Berlin, Weidmann. 1883. Preis 6 M.

Man erinnert sich, daß vor zwei Jahren die Nachricht durch die Blätter ging, ein reicher Liebhaber der Wissenschaften, Nammt Julius Gillis in St. Petersburg, habe einen hohen Preis für eine Schrift ausgesetzt, welche die Lehren Kants von der Idealität des Raumes und der Zeit in geeigneter Weise populär darstelle. Oberlehrer Laßwitz in Gotha, der hellereitigen Welt als Verfasser

feinsinniger Novellen, den Physikern und Philosophen durch eine Reihe bedeutender kritisch-geschichtlicher Werke über Atomistik und Erkenntnistheorie wohl bekannt, hat mit vorliegendem Bude den verdienten Preis errungen und damit namentlich den Freunden der Naturwissenschaften eine höchst wertvolle Gabe überreicht. Es ist ja bekannt, wie die Kulteure zu Kant sich mehr und mehr den ersten Forschern als eine unabwendbare Pflicht aufdrängte, und niemand vermag die Arbeiten auf dem Grenzgebiete der Philosophie und Naturlehre, durch welche sich insbesondere die neueste Zeit auszeichnet, richtig zu würdigen, wenn ihm nicht mindestens die Hauptbegriffe der von dem Königsberger Meister angebahnten kritischistischen Reform geläufig sind. Die Originalwerke Kants, so zugänglich sie einem größeren Publikum auch durch Kehrbachs nette Ausgaben gemacht worden sind, erfordern jedoch zu ihrem Studium sehr viel Zeit und Fleiß, und namentlich erstere steht den naturwissenschaftlichen Interessenten gewöhnlich nicht im mündigenwerthen Maße zur Verfügung. Herr L a f f w i t z s Popularisierung kommt deshalb gewiß den Wünschen vieler Kreise entgegen; schon der Name des Autors gibt eine Gewähr dafür, daß mit tactvoller Festhaltung der Grundgedanken eine ansprechende und den modernen Lesegewohnheiten angepaßte Paraphrasierung der oft überaus abstrakten Theoreme Kants gegeben ist, und zudem bietet diese Bearbeitung den Vorteil, die Beispiele und Veranschaulichungen aus Gebieten herübernehmen zu können, von deren Existenz oft dem Schöpfer der betreffenden Gedankenreihe nichts bewußt war. Namentlich hierdurch aber, durch diese stete Herbeiziehung geeigneter Analogien und konkreter Anwendungen, ist diese Quintessenz der phänomenalistischen Philosophie eine angenehme und selbst spannende Lektüre geworden.

Der Verfasser beginnt mit der Darlegung der ungeheuren Schwierigkeiten, welchen jede monistische, die Erscheinungen der Geistes- und Körperwelt aus gemeinsamer Quelle ableitende versuchende Doktrin begegnen muß, und weist nach, wie der mit rohen atomistischen Vorstellungen operierende Materialismus bei der Lösung des Welträtsels Schiffbruch litt und leiden mußte, insofern er die bereits von den eleatischen Philosophen erkannten Widersprüche im Begriffe des Seins und Werdens kaum in ihrer ganzen Bedeutung erkannte, noch weniger sie zu heben vermochte. Das Faktum des empfindenden Ich bildet für die materialistische Weltanschauung den unerrückbaren Stein des Anstoßes. Es wird sodann daran erinnert, wie in der Kosmologie ein Fortschritt nur dadurch möglich wurde, daß man sich entschloß, den beschränkten Standpunkt des an die Erde gefesselten Beobachters mit dem freien Ausblick, den die heliocentrische Lehre ermöglichte, zu vertauschen, und wie Kant für die Philosophie in seiner Art ganz dasselbe leistete, wie Copernicus für die Astronomie. An schlagenden Beispielen läßt sich zeigen, daß alle menschliche Sinneswahrnehmung trügerisch ist, daß also jede sich wieder auf die eigenen Sinne oder die Sinne einer anderen Person sich stützende Korrektur einer solchen Wahrnehmung keine Gewissheit zu liefern imstande ist. Alles, was die vulgäre Sprach- und Denkwelt als „Wirklichkeit“ zu bezeichnen gewohnt ist, läßt sich zurückführen auf eine Empfindung in uns selbst, und Kants Reformidee läßt sich eben wesentlich dahin zusammenfassen, daß Raum und Zeit nicht getrennte, selbständige Erscheinungsformen außer uns sind, sondern einzig und allein Anschauungsformen in uns sind; mit Recht warnt der Verfasser davor, die Worte „in uns“ selbst wieder räumlich deuten und so den schönsten logischen Zirkel konstruieren zu wollen. Die Raumvorstellung beliebig hervorbringen und wieder verschwinden zu lassen, ist dem Menschen nicht gegeben, er trägt dieselbe kraft seiner Existenz als etwas notwendig Bestehendes in sich, nur, wer dieses Umstandes eingedenk bleibt, sieht auch ein, daß sehr viele der psychologisch-physiologischen Paradoxa, zu welchen die neueren Arbeiten über die Theorie des Sehprozesses zu führen scheinen, lediglich in der falschen Art und Weise der Fragestellung begründet sind. Es steht damit die Unmöglichkeit in Verbindung, gewisse geometrische Grundgebilde ausreichend

zu definieren. Was L a f f w i t z (S. 60) so treffend über die Notwendigkeit aus sagt, daß eine einmal als richtig erkannte mathematische Wahrheit immer und unter allen Verhältnissen diesen Charakter beibehalte, sollten jene sich merken, die der noch immer nicht gänzlich aus den Lehrbüchern verbannten Utopie huldigen, daß durch astronomische Messung ein Erfahrungsbeweis für den Satz von der Winkelsumme im Dreieck erbracht werden könne: „Die Erfahrung des Menschen kann nichts anderes enthalten, als was der Form entspricht, durch welche Erfahrung erzeugt wird; die Form des äußeren Sinnes, d. i. die Raumauffassung, drückt jeder einzelnen Erfahrung ihren Stempel auf.“ Neben den Raum stellt sich koordiniert als Form des inneren Sinnes die Zeit, welche real fassen und korrekt logisch definieren zu wollen immer in die herbstlichen Widersprüche verwickelt. Sieht man aber mit Kant von diesem vergeblichen Beginnen ab und hält sich an die einmal gegebenen Anschauungsformen, so ist auch die Bewegung etwas in sich Verständliches geworden, sie ist nicht mehr sinnlicher Schein, wie Xenon's Sophisma glauben machen wollte, sondern sinnliche Erscheinung und damit auf der gleichen Stufe unserer Erkenntnis angelangt, wie alles übrige. Bis dahin erhoben wir uns nicht über das Reich unserer rein rezeptiven Sinnlichkeit, nunmehr aber haben wir auch die Thätigkeit des autonomen Verstandes zu berücksichtigen, oder, um in der Kant'schen Terminologie zu verbleiben, wir haben von der transscendentalen Selbstheit zur transscendentalen Logik aufzusteigen. Trefflich schildert unser Verfasser, was man unter der Synthese der Reproduktion, der Apprehension und Negation zu verstehen habe, wie sich den Kategorien der elementaren oder formalen Logik jetzt ebensovielfache Grundformen der Begriffsbildung zur Seite stellen, und wie durch das Ineinandergreifen zweier verschiedener Aktionen, der Sinneswahrnehmung und der verstandesmäßigen Verknüpfungsthatigkeit, die wirkliche Erfahrung zustande komme, ohne welche es menschliches Wissen überhaupt nicht gibt; die Basis und Bedingung jeder Erfahrung aber ist die von Kant so genannte „Einheit der fundamentalen Apperception.“ Sehr schöne Exemplifikationen bietet der folgende Abschnitt, der dazu bestimmt ist, die scheinbaren Widersprüche auszugleichen, welche die dem Menschen anergogische naive Betrachtung der Gegebennisse anscheinend der phänomenalen Betrachtungsweise gegenüber involviert; man vergleiche hauptsächlich S. 119. Diese Erwägungen führen ganz natürlich zur Aufwerfung der Frage, ob es „Dinge an sich“ gibt, und was man sich eventuell unter einem solchen „transscendentalen Gegenstand“ oder „Noumenon“ zu denken hat. Hier liegt eine gewisse, unlegbare Schwäche des Kant'schen Systemes vor, wie dies mit Aufgebot aller kritischen Schärfe in der — von Herrn L a f f w i t z leider unerwähnt gelassenen — Schrift A. v. Leclairs „der Realismus der modernen Naturwissenschaft im Lichte der von Berkeley und Kant angebahnten Erkenntnistheorie“ (Brag 1879) dargelegt wurde. Wir sind jedoch dem Verfasser dankbar, daß er seinen Gedanken gegen eine, wie es scheint, grundlos ererbtenen Vorurteil in Schutz nimmt und die Behauptung widerlegt, es habe Kant direkt dem Ding an sich die Eigenschaften verliehen, die Sinnlichkeit beeinflussen zu können. Der transscendentale Idealismus ist zugleich empirischer Realismus und in dieser seiner Doppelseigenschaft erklärt er das Welträtsel oder liefert doch wenigstens die Möglichkeit, an solche Erklärung mit einiger Aussicht auf Erfolg herantreten zu können. Völlig von Kant emancipiert sich der Abschnitt „die Apriorität des Raumes und die mathematische Spekulation“, denn in ihm werden die Grundformen der recht eigentlich als Kind der Neuzeit anzusehenden metamathematischen Theorien der Kritik unterstellt, und auf diesem Arbeitsfelde ist Kant selbst niemals thätig gewesen, man müßte denn bei in seiner mechanisch hervortretenden Hinweis auf die Denkfähigkeit einer vierten räumlichen Abmessung heranziehen wollen. Wir sind persönlich der Ansicht, daß die theoretischen Studien über n a c h ausgebeutete Mannigfaltigkeiten von hohem Werte sind, geben aber dem Verfasser gleichfalls darin recht, daß dadurch die erkenntnistheoretische Frage, ob unsere Rauman-

schauung einen empirischen Ursprung habe, nicht gefördert wird. Zum Schluß erörtert der Verfasser noch die Bedeutung der Kant'schen Lehren für Naturforschung, Ethik und Religion und zeigt in einem Resümee, das nicht nur dem Denker, sondern auch dem Menschen Ehre macht, daß im Kantianismus jede berechtigte Arbeit die richtigen Beziehungen zu anderen und auf den ersten Blick fremdartigen Arbeitsgebieten findet.

Wir können von unserer Vorlage nicht scheiden, ohne des eigentümlichen Schicksals zu gedenken, welches dieselbe betroffen hat. Ohne jeden Rechtsgrund hat man in den „Grenzbotten“ dem Buche von L a f o r z den Vorwurf gemacht, dasselbe habe sich illegal Gedanken angeeignet, welche bereits in einer Schrift des Hamburger Theologen K r a u s e zum Ausdruck gebracht worden seien. Die Preisrichter, welche Herr Gillis sich ausermählt hatte, drei der höchstfehlehen Philosophie-Professoren Deutschlands, haben die Lächerlichkeit der genannten Behauptung zur Genüge gekennzeichnet; der freilich Herr L a f o r z und seine schriftstellerischen Leistungen schon einigermaßen kannte, der brauchte kein weiteres Zeugnis. Aber dem tiefen Bedauern möchte der Meistent Worte verleihen, das jebermann empfinden muß, wenn er sieht, wie aus kleinen, rein äußerlichen und überdies in der Natur der Sache wohl begründeten Textes-ähnlichkeiten Kapital für literarische Reklame zu schlagen versucht ward.

Ansach, Prof. Dr. S. Günther.

Dr. Freyer, Specielle Physiologie des Embryo. Erste Lieferung. Leipzig, Th. Grieben (L. Fernau). 1883. Preis 4 M.

In heutiger Zeit dürfte eine rein morphologische Untersuchung nur in den seltensten Fällen Selbstzweck sein. Vielmehr wird sie fast ausschließlich unternommen, um das Verständnis der an eine bestimmte Form gebundenen Funktion zu ermöglichen oder umgekehrt, um die morphologischen Erfordernisse einer bestimmten physiologischen Funktion festzustellen. Leider ist auf diesem Gebiete einer physiologischen Morphologie beinahe alles noch zu thun. Mit wahrer Befriedigung ist daher ein Werk zu begrüßen, welches wie das vorliegende den morphologischen Aufst embryologischer Thatsachen im Sinne der modernen Physiologie verwertet. Es handelt sich in demselben um den — wie ich glaube — ersten Versuch, die Lehre von den Lebensäußerungen des ungeborenen Tieres, des Tieres im Mutterleibe, wissenschaftlich zu begründen. Eine schwierige Aufgabe, wenn man berücksichtigt, daß die Beschaffung ausreichenden Materials nicht leicht fällt, daß ferner erst die Methoden zu schaffen waren, mit denen der von der Mutter getrennte Embryo unter annähernd normalen Bedingungen zu erhalten und zu beobachten ist.

Die vorliegende erste Lieferung behandelt die Herz- und Blutbewegung des Embryo, ferner einen Teil der embryonalen Atmung. Schon diese wenigen Bogen zeigen, daß der Verfasser der „Seele des Kindes“ die Physiologie mit einem Werke von hervorragender Bedeutung zu begeben im Begriffe steht.

Berlin.

Dr. Th. Weyl.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Januar 1884.

Allgemeines. Biographien.

- Annalen der Physik und Chemie.** Hrsg. v. G. Wiedemann. Jahrg. 1884. (12 Hefte.) 1. Hft. Leipzig, J. A. Barth. pro clt. M. 31.
Bibliothek internationale wissenschaftliche. 5. u. 61. Bd. Leipzig, F. W. Brodhaus. Inhalt: 5) die chemischen Leistungen des Lichts und die Physiologie in ihrer Anwendung in Kunst, Wissenschaft und Industrie. Von G. Vogel. 2. Aufl. 61. Elemente der Meteorologie von R. G. Scott. Uebers. von W. v. Freeden. 3. Aufl. 6. u. 7. Darwin, Charles, und seine Lehre. Aphorismen, gesammelt aus Darwin's eigenen Werken und Werken seiner Vorgänger und Zeitgenossen. Leipzig, Th. Thomas. M. 3. 60.

Deutschrichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. 47. Bd. Wien, G. Gerold's Sohn. M. 32.

- Frommann, C., Untersuchungen über Struktur, Lebenserscheinungen und Reaktionen tierischer und pflanzlicher Jena.** G. Fischer. M. 9.
Gauß, Natur und Leben. Schrift für die Vertiefung naturwissenschaftlicher u. geographischer Kenntnisse. Hrsg. v. G. Klein. 20. Jahrg. 1884. (12 Hefte.) 1. Hft. Köln, C. S. Mayer. 4. Hft. M. 1.
Hädel, C., Zoologische Reiseberichte. 2. Aufl. Berlin, Gebr. Bietel. M. 10.
J. H. Zeitchrift für alle naturwissenschaftlichen Beobachter. Hrsg. von K. Busch und W. Dürigen. 9. Jahrg. 1884. (52 Hft.) Berlin, G. Bietel. M. 3.
Löke, G., Mikroskopismus. Versuch der Naturgeschichte und Geschichte der Menschheit. Versuch d. Anthropologie. 1. Bd. 4. Aufl. Leipzig, G. Engel. M. 7.
Naturae novitates. Bibliographie neuer Erscheinungen aller Länder auf dem Gebiete der Naturgeschichte und der exakten Wissenschaften. 6. Jahrg. 1884. (24 Hft.) Nr. 1. Berlin, Friedländer & Sohn. pro clt. M. 4.
Naturforscher. der. Wochenblatt zur Verbreitung der Fortschritte in den Naturwissenschaften. Hrsg. von W. Scharf. 17. Jahrg. 1884. Nr. 1. Berlin, Ferd. Dümmler's Verlagshaus. Bietel. M. 4.
Naturhistoriker. der. Illustrirte Monatschrift für die Schule und das Haus. Hrsg. v. G. Knauer. 6. Jahrg. Nr. 1. Leipzig, O. Reimer. pro clt. M. 12.
Zeitungsschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. 3. Abth. Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoret. Medicin. 83. Bd. 1. und 2. Hft. Wien, G. Gerold's Sohn. M. 4.
Weismann, U., Ueber Leben und Tod. Eine biologische Untersuchung. Jena, G. Fischer. M. 2.
Wochenchrift für Astronomie, Meteorologie und Geographie. Red. von G. G. Klein. 2. Aufl. 7. Jahrg. 1884. Nr. 1. Halle, G. W. Schmidt. pro clt. M. 9.
Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. Hrsg. von J. C. G. Hoffmann. 15. Jahrg. 1884. (8 Hefte.) 1. Hft. Leipzig, G. Teubner. pro clt. M. 12.
Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und f. mikroskopische Technik. Hrsg. von W. J. Behrens. 1. Bd. 1. Hft. Braunschweig, Vieweg. pro clt. M. 10.
Zeitschrift, Zoologische, f. Naturwissenschaftl. Hrsg. von der medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena. 17. Bd. Neue Folge. 10. Hft. 1. u. 2. Hft. Jena, G. Fischer. 3. M. 6.

Physikalische Geographie, Meteorologie.

- Centralblatt f. Elektrotechnik.** Erste deutsche Zeitschrift f. angewandte Electrizitätslehre. Hrsg. von F. Hopfenborn jun. Jahrg. 1884. (36 Hft.) Nr. 1. München, R. Oldenbourg. Preis. M. 10.
Central-zeitung f. Optik u. Mechanik. Red. O. Schneider. 5. Jahrg. 1884. (24 Hft.) Nr. 1. Leipzig, Gressner & Schramm. Bietel. M. 2.
Finger, J., Elemente der reinen Mechanik. 1. Hft. Wien, A. Holder. M. 3. 20.
Dvergier, S., Wetterprognose für jeden Tag des Monats Januar 1884. 1. Hft. Jena, J. Neumann. M. 1.
Recherches sur les conditions de l'existence de la vie. Hrsg. von G. Schmidt. 2. Aufl. 3. Hft. Leipzig, Dunder & Humblot. M. 2.
Reperatorium der Physik. Hrsg. von F. Emert. 20. Bd. (12 Hefte.) 1. Hft. München, Oldenbourg. pro clt. M. 24.
Rundschau, elektrotechnische. Hrsg. Th. Stein. 1. Jahrg. 1883/84. Nr. 4. Halle, W. Knapp. Bietel. M. 1. 50.
Schwarz, Th., die Motoren der electrischen Maschinen mit Bezug auf Theorie, Construction und Betrieb. Bern, B. F. Haller. M. 3. geb. M. 4.
Taschenbuch für Wetterbeobachter. Hrsg. von W. Mann. Ausgabe für Stationen 2. Ordnung. Magdeburg, Faber'sche Buchdr. Geb. M. 2.
Zeitschrift, elektrotechnische. Red. von K. G. Zschige und W. Elaby. 5. Jahrg. 1884. (12 Hefte.) 1. Hft. Berlin, J. Springer. pro clt. M. 20.
Zeitschrift f. Elektrotechnik. Red. J. Karsis. 2. Jahrg. 1884. (24 Hefte.) 1. Hft. Wien, W. Hartleben's Verlag. Hefte. M. 8.
Zeitschrift für Mathematik und Physik. Hrsg. von D. Schönmilch, G. Kahl und K. Cantor. 29. Jahrg. 1884. 1. Hft. Leipzig, Teubner. pro clt. M. 18.

Astronomie.

- Nassmyth, J., und J. Carpenter, der Mond, betrachtet als Planet, Welt und Erdball.** Deutsche Ausgabe von G. J. Klein. 3. Aufl. 4. Hft. Hamburg, J. Neumann. M. 2.
Grüne, Zeitschrift f. populäre Astronomie. Red. G. J. Klein. 17. Bd. oder Neue Folge. 12. Bd. (12 Hefte.) 1. Hft. Leipzig, J. Schönlte. pro clt. M. 10.
Sternfreund, G., Astronomischer Führer pro 1884. 9. Jahrg. München, Literar.-artist. Anstalt. M. 2. 40.

Chemie.

- Encyclopädie der Naturwissenschaften.** 2. Abth. 19. Hft. Handwörterbuch der Chemie. Breslau, C. Neumann. M. 3.
Jacobson, G., Chemisch-technisches Repertorium 1883. 1. Hft. Leipzig, R. G. G. Klein. M. 3. 20.
Dafosse, Central-Register zu Jahrg. XVI–XX (1877–1881). Berlin, R. G. G. Klein. M. 6.
Meyer, W., Handbuch der qualitativen chemischen Analyse anorganischer und organischer Substanzen, nebst Anleitung zur volumetrischen Analyse. Berlin, R. G. G. Klein. M. 6.
Reperatorium der analytischen Chemie für Handel, Gewerbe und öffentliche Gesundheitspflege. Red. J. S. Stahlweil. 4. Jahrg. 1884. (24 Hft.) Nr. 1. Hamburg, J. Neumann. pro clt. M. 18.
Zeitschrift für analytische Chemie. Hrsg. von G. R. Fresenius und

nach dem Innern Rußlands gerichtete Bahn einschlugen und so eine lebhafte nordwestliche Aufströmung unterhalten wurde. Am 12. wechelte unter Einfluß eines Teilminimums am Riga'schen Buken, welches in der Nacht über Südschweden bis zur selbständigen Depression entwickelt hatte, über Nordcentraleuropa und im deutschen Binnenlande stürmische Böen aus westlicher und nordwestlicher Richtung. Während dieses Zeitabschnittes war das Wetter unbeständig, vorwiegend trübe, vielfach regnerisch und warm. Aus Oberitalien dagegen wurde fast täglich leichter Frost gemeldet.

Unter den Witterungsercheinungen des Monats traten entschieden in den Vordergrund die Stürme, welche vom 20. bis zum 28. in ununterbrochener Reihenfolge anhielten. Diese sind demwirdig wegen ihrer langen Dauer, ihrer Intensität und großen Ausbreitung und bieten manche Vorgänge, welche unser Interesse in hohem Maße in Anspruch nehmen. Die Entstehung, lange Dauer und Intensität dieser Stürme ist dem Umstande zuzuschreiben, daß beständige tiefe und umfangreiche Depressionen, vom nordatlantischen Ocean kommend, Nordeuropa in rascher Aufeinanderfolge durchzogen und einige derselben eine ausgeprägte Neigung zeigten, an ihrer Südseite Teilminima zu entwickeln. — Die Stürme wurden eingeleitet durch eine Depression, welche am 20. nördlich von den britischen Inseln lag, während der Luftdruck über Frankreich am höchsten war. Nach wanderte die Depression ostwärts fort, am 21. lag dieselbe mitten über Skandinavien und am 22. war sie nach dem Innern Rußlands verschwunden. Stürmische Winde waren bis zum 21. morgens an der deutschen Küste noch nicht aufgetreten, dagegen in Stedenäs wehte stürmischer Nordwest und am Stageraad herrschte voller Weststurm. Am Abend des 21. frischten an der Küstenstrecke von Rügen bis Rønne die Winde rasch auf und erreichten allenthalben volle Sturmstärke, während das Minimum im Norden vorüberreife. — Kaum war dieses Minimum verschwunden, als am 22. morgens eine neue tiefe Depression erschien, unter deren Einflüssen die Winde an der westdeutschen Küste bis zur Sturmstärke anwuchsen. In dem ganzen Zeitraum vom 22. 8 Uhr morgens bis zum 23. 6 Uhr morgens betrug die mittlere stündliche Windgeschwindigkeit in Hamburg mehr als 20 m pro Sekunde, welche derjenigen eines mäßigen Sturmes entspricht. Die größte mittlere stündliche Windgeschwindigkeit betrug in der Nacht 27 m pro Sekunde, wobei vom Winde zeitweise ein Druck von über 75 kg auf den Quadratmeter ausgeübt wurde. Diese außerordentlich heftigen Winde wurden hervorgerufen durch die Entwidlung eines Teilminimums, welches am 22. morgens auf der Südwestseite der eben erwähnten Depression durch den eigentümlichen Verlauf der Isobaren sowie durch die rapide örtliche Luftdruckabnahme über der nördlichen Nordsee angedeutet war. Nach an Tiefe zunehmend schritt dasselbe mit ungewöhnlicher Geschwindigkeit und von schwerem Sturm begleitet, südostwärts fort; am 23. morgens lag dasselbe an der ostpreussischen Küste, auf der Ostseite schwere Südweststürme, auf der Westseite schwere Stürmböen aus NW. erzeugend, während über der südlichen Nordsee beim Herannahen einer neuen Depression von den britischen Inseln her die Winde abnahmen und nach SW. zurückdrehten. Beim Vorübergang des Minimums sprang der Wind in heftiger Böe plötzlich aus der westlichen in die nordwestliche Richtung über. Dieser Vorgang ist bei Teildepressionen nicht selten und viele unserer Stürme wurden aus diesem Grunde für ganze Küstenstrecken geradezu verhängnisvoll, wie z. B. der Oktobersturm 1881, dessen arge Verwüstungen jetzt noch nicht aus unserer Erinnerung gelöscht sind.

Am 24. morgens war das Teilminimum von der Wetterkarte verschwunden, indessen finden wir über den dänischen Inseln ein neues Minimum, von den britischen Inseln kommend, unter dessen Einfluß über der deutschen Nordsee heftige Stürmböen aus NW, im übrigen Deutsch-

land Stürme aus W und SW mit sehr starken Niederschlägen auftraten. Nach Mitternacht erreichten die Winde in Hamburg eine ungewöhnliche Stärke, von 3—4 Uhr morgens betrug das Stundenmittel 30,4 m pro Sekunde, wobei der Winddruck 150 kg auf den Quadratmeter überstieg. Am Mittag lag die Depression an der Dörmündung und schon am Abend überschritt dieselbe die ostdeutsche Grenze, während im Westen eine neue Depression aufauchte, die eine nordöstliche Bahn einschlug, am 25. morgens über dem normannischen Meere lag und am 26. im hohen Norden noch zu erkennen war. Auf der Südwestseite dieser Depression entwickelte sich ein Teilminimum, welches, rasch an Tiefe zunehmend, am 26. morgens über der südlichen Nordsee lagerte, an der ganzen deutschen Küste stürmische Witterung erzeugend.

Unterdessen war am 26. morgens im Westen der britischen Inseln ein neues tiefes Minimum erschienen, und die außerordentlich rasche Abnahme des Luftdrucks ließ darauf schließen, daß eine Depression in Annäherung begriffen sei, welche alle ihre Vorgänger an Tiefe und Intensität merklich übertreffen werde. Am 26. 2 Uhr nachmittags war auf den Gebirgen bei stürmischem Südost das Barometer in sechs Stunden von 730 auf 719 mm gefallen, in Valencia bei Weststurm von 731 auf 721 mm. Am Abend des 26. meldete Stornoway (Gebirgen) einen Barometerstand von 705,8, Schieda von 713,7 mm, während sich der Einfluß der Depression über der Nordsee sehr fühlbar machte; an der südlichen Nordsee und der südwestlichen normannischen Küste wehte voller Sturm aus S und SW. Solche tiefe Depressionen sind äußerst selten und kommen auch nur im hohen Nordwesten Europas vor. Am 12. November 1877 lag ein Minimum von 709 mm auf dem Ocean westlich von Schottland und am 27. November 1881 ein solches von 706 mm ungefähr an derselben Stelle. Bei genauerer Untersuchung an der Hand eines vollständigen Zahlenmaterials wird sich die Tiefe des Minimums vom 26. Januar noch um einige Millimeter größer herausstellen. Am 27. 8 Uhr morgens lag das Minimum westlich von Stedenäs, wo bei Südbium das Barometer auf 706,8 mm herabgefallen war, ein Fall, der meines Wissens an dieser Stelle noch nie beobachtet wurde. Ebenfalls kann man die Tiefe des Centrums auf nahezu 700 mm schätzen. Ich bemerke hier beiläufig, daß nach meinen Untersuchungen Depressionen von unter 713 mm in den Jahren 1876—1880 an der südnormannischen Küste nicht vorkamen. Entsprechend dieser außerordentlichen Tiefe des Minimums war auch die Größe der Luftbewegung. Am Abend des 26. herrschte voller Sturm über den britischen Inseln, Nordfrankreich, ganz Nordcentraleuropa und der Nordsee, am 27. morgens hatte sich die stürmische Luftbewegung über das ganze westliche, nördliche und mittlere Europa ausgebreitet, an unserer Küste herrschten vielfach schwere Stürme aus W und SW, während über den britischen Inseln die Winde nach NW umgegangen waren.

Die stürmische Witterungsepoche erreichte am 27. abends ihren Abgluß durch ausgebreitete und intensive elektrische Entladungen, welche am Abend im westlichen Deutschland, insbesondere an der westdeutschen Küste stattfanden und hier von heftigen Graupelböen begleitet waren. In Hamburg wurde um 7 Uhr ein hellleuchtender Regelschlag beobachtet, dem schnell ein heftiger Donnerschlag folgte. Diese Erscheinungen scheinen im Zusammenhange zu stehen mit dem Umgehen des Windes aus der südwestlichen Richtung in die westliche, wodurch ein kalter Luftstrom in die hoch temperierte Luft des westlichen Deutschlands einbrang. Einige Stürme der letzten Jahre boten ganz analoge Erscheinungen. Die zahlreichen Zeitungsnachrichten über die von den Stürmen angerichteten Verwüstungen zu Wasser und zu Lande geben einen Beleg für die außerordentliche Heftigkeit derselben.

Hamburg.

Dr. A. van Bebber.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im März 1884. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	11 ^h 51 ^m } 2 ● I					1
2	14 ^h 11 ^m } 2 ● I	11 ^h 17 ^m 2 I A				2
3	8 ^h 45 ^m 2 III A	11 ^h 39 ^m E. d. } 2 ¹ Tauri	12 ^h 7 ^m E. d. } 2 ² Tauri	12 ^h 0 U Coronæ	16 ^h 8 2 Libræ	3
4	6 ^h 20 ^m } 2 ● I	12 ^h 32 ^m A. h. } 4	13 ^h 0 ^m A. h. } 6			4
5	8 ^h 40 ^m } 2 ● I	15 ^h 8 ^m 2 I V A	13 ^h 49 ^m E. d. } 11 ⁵ Tauri	16 22 ^m } 2 ● II		5
6	10 ^h 41 ^m 2 I V E		14 ^h 25 ^m A. h. } 6	19 ^h 17 ^m } 2 ● II		6
7	10 ^h 9 U Cephei	15 ^h 5 U Ophiuchi				7
8	11 ^h 8 ^m E. d. } 16 Gem.	14 ^h 20 ^m 2 II A				8
9	12 ^h 12 ^m A. h. } 4					9
10	5 ^h 40 ^m } 2 ● II	11 ^h 19 ^m E. d. } 20 Cancri	13 ^h 46 ^m } 2 ● I			10
11	8 ^h 35 ^m } 2 ● II	12 ^h 27 ^m A. h. } 5	16 ^h 6 ^m } 2 ● I			11
12	9 ^h 16 ^m 2 III E	12 ^h 45 ^m 2 III A	13 ^h 12 ^m 2 I A	17 ^h 3 ^m E. d. } 16 Sext.		12
13				17 ^h 54 ^m A. h. } 6		13
14	7 ^h 7 ^m E. d. } 34 Sext.	8 ^h 15 ^m } 2 ● I	9 ^h 7 U Coronæ	10 ^h 6 U Cephei	16 ^h 3 U Ophiuchi	14
15	7 ^h 59 ^m A. h. } 6.7	10 ^h 35 ^m } 2 ● I			16 ^h 24 2 Libræ	15
16	7 ^h 41 ^m 2 I A	10 ^h 15 ^m E. h. } 10 Leon.				16
17		11 ^h 23 ^m A. d. } 4.5				17
18	8 ^h 17 ^m } 2 ● II	10 ^h 2 U Cephei	15 ^h 41 ^m } 2 ● I	17 ^h 0 U Ophiuchi		18
19	11 ^h 12 ^m } 2 ● II		18 ^h 1 ^m } 2 ● I			19
20	6 ^h 8 S Cancri	12 ^h 2 U Ophiuchi	13 ^h 17 ^m 2 III E	15 ^h 7 ^m 2 I A		20
21	7 ^h 4 U Coronæ	10 ^h 10 ^m } 2 ● I	16 ^h 0 2 Libræ			21
22		12 ^h 30 ^m } 2 ● I				22
23	9 ^h 36 ^m 2 I A					23
24	10 ^h 2 Algol	17 ^h 8 U Ophiuchi				24
25	9 ^h 9 U Cephei	14 ^h 0 U Ophiuchi				25
26	9 ^h 15 ^m 2 I V A	10 ^h 54 ^m } 2 ● II				26
27	7 ^h 0 Algol	13 ^h 49 ^m } 2 ● II				27
28		12 ^h 4 ^m } 2 ● I	15 ^h 5 2 Libræ			28
29	8 ^h 49 ^m 2 II A	14 ^h 24 ^m } 2 ● I				29
30		11 ^h 32 ^m 2 I A				30
31	9 ^h 25 U Cephei	14 ^h 7 U Ophiuchi				31
	6 ^h 33 ^m } 2 ● I					
	8 ^h 53 ^m } 2 ● I	16 ^h 0 U Coronæ				
	7 ^h 15 ^m } 2 ● III					
	10 ^h 52 ^m } 2 ● III	13 ^h 31 ^m } 2 ● II				
	12 ^h 49 ^m } 2 ● IV	16 ^h 26 ^m } 2 ● II				
	17 ^h 23 ^m } 2 ● IV					
	9 ^h 2 U Cephei					
	11 ^h 24 ^m 2 II A	13 ^h 59 ^m } 2 ● I	15 ^h 1 2 Libræ	15 ^h 5 U Ophiuchi		
		16 ^h 19 ^m } 2 ● I				

Merkur kommt am 29. in obere Konjunktion mit der Sonne und ist daher den ganzen Monat für das freie Auge unsichtbar. Venus ist schon bei Sonnenuntergang dem freien Auge erkennbar und bleibt hellglänzend am Nachthimmel lange über dem Horizont, anfangs bis 9, zuletzt bis 10¹/₂ Uhr. Mars bewegt sich nur langsam im Sternbild des Krebses, kommt am 12. in Stillstand und wird dann wieder rückläufig; sein Untergang erfolgt anfangs um 17³/₄, zuletzt um 15¹/₂ Uhr. Jupiter bewegt sich ebenfalls langsam im Sternbild der Zwillinge, mit den Hauptsternen deselben, Castor und Pollux, fast in gerader Linie stehend; er kommt am 19. in Stillstand und wird dann rückläufig. Er geht anfangs um 17, zuletzt um 15 Uhr unter. Saturn in rückläufiger Bewegung befindet sich nördlich von den Hyaden, anfangs um 13, zuletzt schon um 11¹/₄ Uhr untergehend. Uranus in rückläufiger Bewegung kommt am 18. in Opposition mit der Sonne; er steht nahe bei 2 Virginis und zwar östlich von diesem Stern. Neptun rückläufig steht an der Grenze von Widder und Stier.

In der ersten Hälfte dieses Monats ist der veränderliche Stern α Ceti mit freiem Auge zu sehen, bis sein Vordringen in die Sonnenstrahlen und der helle Mondschein ihn auslöschen. Es ist dieser Stern der älteste bekannte veränderliche, welcher wegen seines räthselhaften Lichtwechsels Mira d. h. der wunderbare Stern genannt wurde. David Fabricius, der Zeitgenosse von Tycho de Brahe und Kepler, fand diesen Stern am 12. Aug. 1596, als seine Helligkeit die von α Arietis noch übertraf. Die Periode des Lichtwechsels beträgt ungefähr 11 Monate. Sein größtes Licht erreicht nicht immer die gleiche Helligkeit, während sein kleinstes Licht ziemlich gleichmäßig in allen Erscheinungen und zwar von derselben Helligkeit seines ganz nahen Nachbarn, eines Sternes 1ter Größe, sich zeigt. Die Angabe mancher populären Bücher, daß der Stern im kleinsten Lichte selbst für Fernrohre unsichtbar werde, ist falsch. Seine Farbe ist sehr rot.

Am 26. findet eine kleine, nur im hohen Norden beobachtbare Sonnenfinsternis statt.

Anfang und Ende der Verfinsternung durch den Jupiter'schatten lassen sich für den IV Trabanten am 4., für den III Trabanten am 9. beobachten.

Strassburg i. E.

Dr. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Philipp Reis, der Erfinder des Telephons. Der Erfinder des Telephons ist bekanntlich Philipp Reis, geb. 1834 zu Gelnhausen, gest. 1874 zu Friedrichsdorf bei Frankfurt a. M., in welcher letzteren Stadt er die ersten Anregungen zu seinen mathematischen und physikalischen Studien empfing, besonders im Frankfurter physikalischen Verein, an dem damals der verstorbene Professor Böttger wirkte. Die erste Arbeit von Reis über Telephonie, welcher er auch den Namen gab, und die er 1860 erlangt, ist im Jahresbericht des Frankfurter physikalischen Vereins 1860–61 enthalten. Dieser Verein hat 1878 Reis ein Denkmal auf dem Friedhof zu Friedrichsdorf errichtet. Am 26. Oktober zeigte Reis sein Telephon zuerst im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M., 1863 führte Böttger dasselbe auf der Naturforscherversammlung in Slettin, 1864 Reis selbst in Gießen vor. Nähere Nachrichten über Reis und seine epochemachende Erfindung enthält das kürzlich erschienene Buch „Philipp Reis, inventor of the telephone. By Silvanus P. Thompson, Professor of experimental physics in university college, Bristol.“ P

Eine botanische Kuriosität. Eine eigentümliche Pflanze ist kürzlich erst in Europa bekannt geworden. Der Naturalienkammer Alphon's Forrer in St. Gallen, den meisten deutschen Entomologen wohlbekannt, fand auf seiner kürzlich beendeten Exploration der Salbinfel Kalifornien ein sonderbares Pflänzchen, *Selaginella rediviva*. Diese Pflanze, von den Eingeborenen „Siempre vive“ genannt, wächst auf der Schattenseite der höchsten Berge Kaliforniens. Beinahe das ganze Jahr hindurch bleibt sie braun und vertrocknet. Höchstens drei- bis viermal, nur nach einem heftigen Nalgregen, öffnet sie sich und grünt, um sich nach drei bis vier Stunden vor der eingetretenen heftigen Sonnenhitze zu schließen.

Dieser Prozeß der Natur läßt sich nachahmen. Wird die Pflanze in frisches, nicht allzu kaltes Wasser gelegt, so öffnet sie sich vollständig in der Zeit von 12–36 Stunden und geht dabei vom Braun zum schönsten Grün über. Solange man die Pflanze im Wasser behält, bleibt sie grün und lebend, nur muß sie vom Wasser bedeckt sein. Sowie sie herausgenommen wird, trocknet sie wieder ein und kann so monatelang, ja jahrelang gehalten werden, bis man sie dadurch, daß man sie ins Wasser legt, aufs neue zum Grünen bringt. Nach Belieben läßt dieser Prozeß sich wiederholen. Wenn die Pflanze geöffnet ist, mißt sie 15 bis 17 cm. Sie ist für Aquarien, Springbrunnen, Fischgläser u. s. w. sehr geeignet. Prof. Dr. B. Warmann, Direktor des St. Galler naturhistorischen Museums, empfiehlt sie für solche Zwecke. Der eben bezeichnete Forscher hat eine große Menge dieser Pflanzen eingeführt und vendet sie an Liebhaber zum Preise von 2 Mark pro Stück. Wa.

Die steifste Eisenbahn der Welt. Die vielbesuchten Wasserfälle des Gießbachs bei Brienz gelten für die schönsten der Schweiz; eine Drahtseilbahn macht sie vom Brienzsee aus in wenigen Minuten erreichbar. Noch länger bestehen die Bergbahnen am Rigi und erfreuen sich immer mehr der Gunst des reisenden Publikums. Aber auch der Rigi des Waadtlandes hat vor wenigen Wochen einen Schienenweg erhalten, die fastliche Zahl der Eisenbahnstationen, welche die rebenbefruchteten Ufer des Genfer Sees beleben, ist um eine neue vermehrt worden: Territet-Clion hat sich an der Nordostseite des Wasserbeckens der Rhône zwischen Berner-Montreux und Yverdon-Clion eingeschoben. Dort hat tüchtiger Unternehmungsgelbst ein Werk der Eisenbahntechnik geschaffen, welches zu den lehrnwertesten der Welt gehört. In schwindligem Aufstieg kann der Reisende jetzt in wenigen Minuten auf den aussichtsreichen

Rigi vaudois gelangen, wozu man früher von Montreux aus beinahe eine Stunde verenden mußte. Wohl mißt sich anfänglich, bemerkt der „Bund“ bei Beschreibung der Bahneröffnung, mit dem Gefühl des Erstaunens eine Umwandlung von Mergelsteine, wenn man sich in dem staftartig aufgebauten Wagen in jedem Fluge aufwärts schieben läßt, beträgt doch die Steigung nicht weniger als 57 Proz. (bei der Luzerner Rigiabahn 25, bei der Gießbachbahn 38 Proz.); aber bald gewinnt man die Ueberzeugung, daß man nichts zu fürchten habe. So gut funktioniert das Drahtseil und so innig greift das Zahnrad in die Lücken der Eisenschienen ein, daß der Wagon augenblicklich und auf jeder Stelle unverrückbar festgebannt werden kann; von unten gesehen, scheint er an der Bergwand festzukleben, wie ein Schmalbrennst unter dem Dachgiebel. Die Bergbahn Territet-Clion, das neueste Werk des berühmten Bergüberwinders Riggenbach, ist in der That eine sinnreiche Kombination des Drahtseils und des Zahnrahs. So zwei von einem Konduktor und einem Maschinisten geführte Wagen treten in Gang, der eine unten, der andere oben; sie steigen alternativ auf und ab und kreuzen sich in der Mitte. Der obere Wagen wird zur Herstellung der Balancierung im bauchförmigen unteren Zelle mit Wasser gefüllt, das er, unten angelangt, wieder auspeist. So können sich 30–40 Personen bergauf und ebensoviele bergab tragen lassen und außer dem Wunder der Technik zugleich auch ein Panorama der Natur anstaunen, das bei klarem Himmel in vollster Herrlichkeit vor ihnen sich auflöst und seinesgleichen auf Erden sucht. P.

Versuche über die Intelligenz der Tiere. In einer Zugkraft an die englische Zeitschrift „Spectator“ (vom 29. Dezember 1883) macht Sir John Lubbock den Vorschlag, die geistigen Eigenschaften und Fähigkeiten der Tiere durch ein Verfahren kennen zu lernen — und wohl auch zu weiten — wie es seit langem bei dem Unterricht der Taubstummen in Anwendung steht. — Lubbock schrieb auf Blätter von starkem Karton verschiedene Worte, wie „food“, „bone“, „out“ und legte sie einem jungen Hühner vor. Sein Futter erhielt der Hund aus einem Nappe, über den das Blatt mit dem Worte food gelegt war; daneben stand ein leerer Napf mit einem unbeschrifteten Blatt bedeckt. Neugierig wurde mit den anderen Blättern verfahren. Bald lernte der Hund in der That zwischen den verschiedenen Worten zu unterscheiden und selbst eine fälschlich gebrachte Karte durch eine richtige zu ersetzen. Obwohl diese Methode im wesentlichen auf eine Abstrichung der Tiere hinausläuft und der Grad, bis zu welchem eine solche gelingt, entzieht der schlechtesten Nachahmung, den man an die Intelligenz eines Tieres anlegen kann, da die geistigen Befähigungen und Anlagen sich in ganz anderen Bethätigungen äußern und gesucht werden müssen, so wollen wir Lubbock gern zugeben, daß es sich der Mühe lohne, in dieser Richtung an höher organisierten Tieren zu experimentieren, und daß die Resultate der Versuche, selbst wenn sie negativ ausfallen sollten, für die Tierpsychologie von Interesse sein würden. Z.

Ramiesaser. Eine der Pflanzenarten, welche die als Ramie oder Chinagrass bekannte, so äußerst haltbare Faser liefern, *Urtica s. Boehmeria nivea*, gedeiht bekanntlich auch am Mittelmeer sehr gut. Ein aus Java zurückkehrender Franzose, Mr. d'Humieres, hat im vorigen Jahre bei S. Remo einen Anbauversuch im großen unternommen und ausgezeichnete Resultate erzielt; man kann die Pflanze dreimal im Jahre schneiden. Falls es gelingt, ein praktisches Verfahren zur Verarbeitung der Faser, welche beim Spinnen nach gewöhnlicher Weise ihren Glanz verliert, zu erfinden, dürfte die Kultur dieser Urtice eine große Bedeutung für die Mittelmeerländer gewinnen. Ko.

Die Boeren im Ovampoland. Der Carl of Mayo hat im vorigen Jahre das bisher noch kaum von Europäern betretene Gebiet des oberen Kunene, teils der Jagd, teils geographischer Forschungen willen besucht und fand dort vielfach Boeren angehebelt, welche nach einer siebenjährigen Wanderung von Pretoria aus endlich in diese Gegenden gekommen waren und sich dort ganz wohl befanden. Die portugiesische Regierung, welche im Kunenegebiet mehrere Forts unterhält, hatte sie freundlich aufgenommen und ihnen durch Anlage einer Straße über die Berge der Serra Chella den Verkehr mit der See küste erleichtert. Sie erschienen mit ihren Ochsenwagen ziemlich regelmäßig zur Ankunft der portugiesischen Dampfschiffe in Mossamedes; ihre Anzahl belief sich auf ca. 700 Familien mit bedeutenden Herden. Der portugiesische Gouverneur wohnt in Humpata, hat aber nur 25 Soldaten unter sich, so daß die Boeren vollständig nach ihren eigenen Gesetzen leben können; die wenigen portugiesischen Ansiedler sehen in den waffengeübten Männern einen erwünschten Schutz gegen die eingebornen Ovampos. Eine Schule ist in Humpata bereits errichtet. Ko.

Zur Erforschung des Yukon. Der Yukonfluß auf der Halbinsel Alaska, seiner ganzen Natur nach an arktischer Strom, ist in seinem Laufe noch nicht vollkommen erforscht. Um den Lauf des Flusses, der auch den Namen Kwidjat führt, näher zu untersuchen, war vor einiger Zeit eine Forschergesellschaft dahin aufgebrochen. Nach einem eben angelangten Bericht sind nun die Reisenden auf eine Strecke von 3200 km stromabwärts gefahren. Nach ihrem Dafürhalten ist der Yukon einer der größten Ströme der Welt und soll seine Wassermasse eine größere als selbst die des Mississippi sein. Seine Breite beträgt an einzelnen Stellen 11 km. H.

Alte Karte von Amerika. In den Archiven des Hauses Cte hat Mr. Harisse eine geographische Karte aus dem Jahre 1502 aufgefunden, welche an Hercules von Este durch seinen Agenten Cantino aus Vissabon geschickt worden war. Diese Karte stellt die neuentdeckten Länder dar, besonders diejenigen, welche Caspar Forte Real in der neuen Welt gefunden hatte. Das Wertwirdige dabei ist, daß man schon die Küste der Halbinsel Florida und die Ostküste der Vereinigten Staaten darin bezeichnet und benannt findet, während die frühesten nach jenen Gegenden unternommenen Expeditionen, von der sich eine Kenntnis erhalten hat, erst zwölf Jahre später stattfand. Ob ein späteres, nachträgliches Eintragen der genannten Länder gänzlich ausgeschlossen ist, muß erst eine genaue Prüfung lehren. Wa.

Die merkwürdigen „Everglades“ im Staate Florida, auf der einen Seite an den Atlantischen Ocean, auf der anderen an den Golf von Mexiko grenzend, haben einen Flächenraum von über 7000 000 Acker, soviel als der ganze östliche Staat Maryland. Das Gebiet ist von unzähligen Flüssen durchzogen, von denen eine noch größere Zahl von natürlichen Kanälen ausströmt und stehende Seen bildet. In diesen Flüssen und Seen liegen abwechselnd Inseln und Landungen mit vorzüglichem Boden, der neben Zucker und Baumwolle den größten Teil der tropischen Früchte zu tragen fähig wäre. Während der Regenseit kann ein Verkehr in diesem Landstriche nur mittelst leichter Boote unterhalten werden, während in der trockenen Zeit dies zu Pferde möglich ist. Auf der Seite des Golfs von Mexiko befinden sich nur wenige Niederlassungen von Weißen. Auf der Seite des Atlantischen Oceans ist ein etwas größerer Strich angehebelt. Fast alles andere aber dient nur zu Weidewiesen. Unter den seltenen Holzarten, die in den „Everglades“ wachsen, befinden sich die Königspalme, das Eisenholz, das Prinzenholz, der Mangenee und mehrere andere. Eine Eigentümlichkeit ist der wilde indische Feigenbaum, der zuerst als Zwergpflanze erscheint, dann einen Baum, am liebsten einen Palmetto umfaßt, denselben nach und nach tödtet, sich von dessen Nerven nährt und dann sich selbst zum großen schönen Baum entwickelt. Unter der Tierwelt

ist besonders das Seealbat erwähnenswert, das außerhalb Afrika und Südamerika selten gefunden wird. Das Seealbat der „Everglades“ ist in den dortigen Sümpfen heimisch. Ein Teil der „Everglades“ war früher — und ist teilweise noch jetzt — von Seminolen bewohnt, einem seiner Zeit kriegerischen Indianerstamme, und man findet da und dort Lieberbleibsel aus ihrer Vorzeit, namentlich Grabbügel. Gr.

Laramieschichten. Die eigentümliche Schichtenfolge, welche einen großen Teil des westlichen Nordamerica einnimmt und in der alten Welt kein Analogon findet, ist von White in einem eigenen, mit 32 Tafeln ausgestatteten Werke behandelt und wird von ihm für ein Mittelglied zwischen Kreide und Tertiär erklärt. Durch die Hebung des amerikanischen Kontinents wurde ein gewaltiger See abgesperrt, dessen Wasser allmählich bräunlich wurde und bis zur Tertiärzeit seinen Salzgehalt völlig verlor. Man hat seine Spuren bis jetzt verfolgt von dem nördlichen Neu-Mexiko bis Canada und vom Salzsee bis etwa 200 Miles östlich vom Fuß der Felsengebirge. Es war das vor der Erhebung der Felsengebirge. Aus dem Ausfluß, welcher den Laramiesee mit dem großen vom Antillenmeer reichenden Golf verband, dessen Stelle heute das Mississippithal einnimmt, entstanden die Flüsse des oberen Mississippigebietes, welche in der Tertiärzeit das Gebiet allmählich trocken legten. Ihre Fauna steht darum in direktem Zusammenhang mit der der Laramieschichten, auch der Obo empfing zahlreiche seiner Bewohner durch ihn. Besonders deutlich läßt sich das für die Unionen nachweisen, aber es gilt auch für alle anderen Mollusken und ganz besonders für die Ganoidfische, welche wir noch heute im Mississippi finden. Ko.

Eisenbahnwagenräder mit papierernen Radscheiben.

Die neueste Erfindung zur Herstellung von betriebssicheren Eisenbahnwagenrädern, die in America bereits vielfach angewandte Anfertigung der Radscheiben aus Papierstoff, scheint nunmehr auch in Deutschland zur Annahme zu gelangen. Als wichtigste Eigenschaften eines guten Rades gelten allgemein: die Sicherheit gegen Springen der Radreifen während der Fahrt, sowie die Möglichkeit, das Rad recht lange laufen zu lassen, bevor die Ungleichmäßigkeit der Abnutzung des Reifens eine Nachdrehung desselben erforderlich macht. Abgesehen von der Güte des Reifenmaterials und von der Zuverlässigkeit der Befestigung des Radreifens auf dem inneren Rad, wird hauptsächlich durch die Beschaffenheit dieses letzteren die Erfüllung jener oben genannten Anforderungen bedingt. Als Material für die Radreifen kommt fast ausschließlich Gußstahl zur Verwendung; die Befestigungsweise derselben ist gleichfalls auf sehr wenige Typen beschränkt. Dagegen hat man über die Gestaltung des inneren Rades einheitliche Grundregeln bis jetzt noch nicht aufzustellen vermocht. Jedemfalls muß das Rad genügende Festigkeit besitzen, sowie elastisch genug sein, um keine übermäßigen Spannungen in den Radreifen bei Stößen und Temperaturänderungen auftreten zu lassen. Die früher allgemein üblichen Speichenräder entsprachen zwar diesen Bedingungen recht gut; jedoch ruhten sie verhältnismäßig rasch ab und wirbelten bei der Fahrt sehr viel Staub auf. Man ging daher mehr und mehr zur Herstellung von metallischen Scheibenrädern über, die allerdings weniger elastisch sind. Die verschiedenartigsten Formen von gußeisernen, schmiedeeisernen und gußstählernen Radscheiben kamen im Laufe der Zeit zur Ausführung, ohne daß es gelang, die bei den Speichenrädern vorhandene Elastizität, also auch Sicherheit gegen Reifenbrüche zu erzielen. Besser entsprachen dieser Anforderung die nach ihrem Erfinder benannten „Manfellräder“, deren Scheiben aus einzelnen Holzsegmenten zusammengesetzt waren. Die hölzernen Radscheiben haben sich sowohl in Bezug auf Betriebssicherheit, als auch in Bezug auf geringe Abnutzung der Radreifen vortrefflich bewährt. Grundbedingung hierfür ist jedoch, daß das zur Anfertigung benutzte Holz vollkommen ausgetrocknet sein muß, da andernfalls die Segmente allmäh-

lich zusammenschrumpfen und den Reifen der Zerstörung preisgeben. Auch durch die Aufnahme von Feuchtigkeit kann eine solche Zerstörung eintreten, indem das Holz quillt und den Reifen auseinanderprengt. Mit gutem Erfolg wurde daher das Holz, zunächst in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, durch Papier ersetzt. Einzelne Lagen starken Pappdeckels, welche mit Reissleiste zusammengeklebt sind, preßt man in der hydraulischen Presse mit sehr starkem Drucke auf einander. Dies Verfahren wird so lange wiederholt, bis ein Körper von genügender Dichte hergestellt ist, der auf der Drehbank die erforderliche Scheibenform erhält. Zum Schutze der Papierhebe gegen Feuchtigkeit wird sie auf beiden Seiten mit dünnen Blechblechen belegt. Derartige Räder laufen zu vielen tausenden auf den amerikanischen Eisenbahnen und bewähren sich in allen Beziehungen ausgezeichnet. Erst vor drei Jahren hat man in Deutschland mit der Herstellung von papierernen Nabscheiben begonnen. Es ist gelungen, der Papiermasse durch besondere Behandlung ihre hygroskopische Eigenschaft zu nehmen, so daß die Blechheben, welche als Schutzmängel dienen, in Wegfall kommen können. Die Papiermasse besitzt genügende Elasticität, um sich beim Größwerden der Nabscheiben im Sommer mit auszudehnen und beim Zusammenziehen im Winter dem Drucke nachzugeben. Ebenso werden die während der Fahrt auftretenden Stöße durch die elastische Papierhebe so gleichmäßig auf den Nabscheiben verteilt, daß bei den bis jetzt in Deutschland ausgeführten Papierhebenrädern Reifenbrüche überhaupt noch nicht vorgekommen sind, obgleich dieselben zum Teil schon weit über 100 000 km Bahnlänge durchrollt haben. Ebenso günstig verhalten sie sich in Bezug auf die Abnutzung der Nabscheiben, die gleichfalls auf ein sehr geringes Maß herabgemindert wird.

Ke.

Einwanderung ins Mittelmeer. Dem Museum zu Palermo, das sich rühmen darf, die in süßlichen Gewässern vorkommenden Seefische vollständig und nebenbei in ganz unvergleichlicher Weise ausgestopft zu besitzen, sind in den letzten Jahren mehrmals frische Fische überbracht worden, welche seltener nur aus dem wärmeren Atlantischen Ocean bekannt waren, so z. B. *Cybius Veranyi* Dod., *Lobotes auctorum* Günth., *Caranx Carangus* C. V., *Molga vulgaris* Flem. und in diesem Sommer *Pimeloterus Boscii* Lac. Es sind sämtlich Arten, welche auch im Atlantischen Ocean den Schiffen zu folgen gewöhnt sind und häufig auf hoher See beobachtet werden; der immer mehr zunehmende direkte Verkehr erklärt ganz ungenügend, warum solche Einwanderungen in neuerer Zeit immer häufiger werden.

Ko.

Die Scléti oder Gassenjäger. Einen eigentümlichen Stamm der syrischen Wüste traf Schahu in Karzen zwischen Damascus und Palmyra, die Scléti. Ihnen liefert die Gassenjagd Nahrung und Kleidung; sie leben von dem Fleisch und felden sich in die Felle. Sie besitzen außer Eßeln und kleinen Zelten aus Fellen keinerlei Eigentum; in kleinen Trupps ziehen sie durch die Wüste von Wasserplatz zu Wasserplatz, unbekümmert um die Fesseln der Beduinen, von denen sie wie Parasiten betrachtet und behandelt werden; sie haben keinerlei Organisation, selbst die Ehe soll nach Angabe der Araber jeder Regelung durch Gesetz und Sitte entbehren. Sie sind nach Schahu durchweg kleiner als die Beduinen und in ihrer Physiognomie ganz von diesen unterschieden. — Handelt es sich hier um die letzten herabgekommenen Reste eines untergehenden Stammes, um verpörrigte Trümmer eines anderen Volkes, oder um ausgestoßene und verkommene Araber? Ko.

Durchschlag des Arlbergunnels. Der Arlberg-tunnel, der schwierigste Teil, der von Zinsbrud nach Bludenz führenden Arlbergbahn, geht seiner baldigen Vollendung mit Riesenschritten entgegen, nachdem am 13. November 1883 der Sohlenstollen zum Durchschlag gebracht worden ist. Es ist dies der drittlängste Alpentunnel, da seine Länge 10 270 m beträgt gegenüber dem 12 333 m langen

Mont Cenis- und dem 14 000 m langen Gotthardtunnel. Obgleich die Schwierigkeiten des Baues keineswegs kleiner waren als bei jenen beiden Wunderwerken der Ingenieurskunst, so ist die Fertigstellung des Stollens doch ungemein viel rascher erfolgt als bei diesen Tunnelbauten. Beim Mont Cenis vergingen volle zehn Jahre, bis der Durchschlag erfolgte, beim St. Gotthard acht Jahre, beim Arlberg dagegen nur drei Jahre. Die Arbeiten des sogenannten „Vollausrucks“, d. h. der vollständigen Ausweitung des Tunnelprofils sind den Stollenbauten mehr, als dies bei den älteren Anlagen geschehen ist, auf dem Fuße gefolgt. Die gänzliche Vollendung des großartigen Bauwerks kann daher in Kürze stattfinden. Die überraschend schnellen Fortschritte der Tunnelarbeiten sind hauptsächlich dem verständig gewählten Bauplan, der rationalen „Förderung“, d. h. Wegschaffung der Ausbrüchmassen und der vorzüglichen Arbeit der Bohrmaschinen zu verdanken. In Bezug auf letztere hat man sich bei dem Bau der Gotthardbahn gesammelten Erfahrungen zu nütze gemacht, während die Wahl des Systems und der sonstigen Betriebseinrichtungen nach österreichischen und deutschen Mustern, die man sachgemäß ummodelte, getroffen wurde. Beim Mont Cenis-tunnel betrug der durchschnittliche Tagesfortschritt des Sohlenstollens 3,37 m, der größte Tagesfortschritt 4,54 m, beim Gotthardtunnel der durchschnittliche Tagesfortschritt 5,1 m, der größte Tagesfortschritt 6,95 m. Dagegen hat beim Arlberg-tunnel der Tagesfortschritt des Sohlenstollens durchschnittlich 8,3 m betragen, und zwar im Jahre 1880, bevor die Bohrmaschinen aufgestellt waren, nur 3,34 m, im Jahre 1881 jedoch 7,08 m, 1882 sogar 9,84 m und im Laufe des letzten Jahres durchschnittlich 10,91 m. Derartige Arbeitsleistungen stehen in der Geschichte des Tunnelbaues unerreicht da.

Ke.

Neue Petroleumquellen. In der Argentinischen Republik sind kürzlich starke Petroleumquellen entdeckt worden. Eine davon befindet sich in der Republik Mendoza, wo ein See von 40 ha mit einem schwimmenden Lager von Asphalt bedeckt ist. Das Petroleum, welches daraus gezogen wird, ist schwarz und dick und hat keinen unangenehmen Geruch. Sein Brennpunkt ist bei 130° Fahrenheit. Es liefert ungefähr 40 Prozent Brennöl. Man trifft Vorbereitungen, um diese Quellen auszuzugraben. (W. E. L.) Wa.

Die Ruinen zweier großer Städte sind in Tunis gefunden worden und zwar durch Schiffseintenant Maj. J. net. Bei Bogara, unweit des Meeres, fand er in einer Bucht die alte Stadt Gietis, deren Ruinen eine weite Fläche bedecken. Durch Regenfurchen ist der Boden so zerissen, daß die Straßen und die Hauptplätze der Stadt nur oberflächlich festzustellen sind. Die Baureste sind teilweise erhalten, Bildwerke und Verzierungen sind selten. Umso mehr muß man staunen über den ungewöhnlichen Umfang und die ungeheure Zahl der Marmorblöcke, welche bei den Bauten verwendet wurden. Die Baureste scheinen mehr durch ihre Masse, als durch ihre Schönheit sich auszeichnet zu haben; doch dürften Nachgrabungen in den Umassen von Schutt wohl noch wertvollere Ausbeute liefern. Rätinische Inschriften sind zahlreich an den Marmorblöcken, aber wegen ihrer teilweisen Zerstörung meist schwer zu entziffern. Maj. J. net hat eine Anzahl von Abformungen von Inschriften und Bildwerken, besonders einen Halbries mitgebracht. — Von Bogara begab sich Maj. J. net mit seinem Kanonenboot „Jaguar“ nach Zabelles auf der Insel Dghirba. Hier fand er bei El-Kantara ein Ruinenfeld, welches durch seinen Umfang und Reichtum schließen läßt, daß hier in vorchristlicher Zeit die Hauptstadt der Insel gestanden habe. Jedenfalls besaß dieselbe großartige Baureste. Ein solcher Reichtum an Marmorblöcken jeglichen Umfangs und in vorzüglichster Bearbeitung dürfte schwerlich noch irgendwo zu finden sein. (M. K.) Wa.

Goldfelder. In der Nähe von Leyenburg in Transvaal sind neuerdings ausgedehnte, überaus reichhaltige Goldfelder aufgefunden worden.

Wa.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben erschien:

Die Symbiose

oder das
Genossenschaftsleben im Thierreich

von
Oskar Hertwig,

Professor der Anatomie und Direktor des vergleichend anatomischen
Museums an der Universität Jena.

Mit einer Tafel in Farbendruck.

Preis: 2 Mark.

Wilh. Schlüter in Halle a. S.

Naturalien- und Vehrmitelhandlung.

Außerordentlich reiches Lager aller naturhistorischen Objekte,
Tafeln, Insektennadeln etc.

Kataloge gratis und franko.

Von der Zeitschrift „Der Zoologische Garten“, redigirt von Oberlehrer Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschien soeben No. 1 des XXV. Jahrg. für 1884 mit folgendem Inhalt:

Rückblick; von dem Herausgeber. — Die Wachstumsverhältnisse des indischen Elefanten; von Dr. Max Schmidt. Mit einer Tafel. — Ein neuer Strauss; von Dr. A. Reichenow. — Der Schwarz- und Langschwanzhirsch; von Damian Gronen. — Rechnungs-Abschluss des westfälischen zoologischen Gartens zu Münster für das Jahr 1882. — Korrespondenzen. — Miscellen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften. —

Im Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Tabellarische Uebersicht der Wichtigsten Nutzpflanzen.

Nach ihrer Anwendung
und geographisch wie systematisch geordnet

von

Dr. Edmund Goeze,

Könlgl. Garten-Inspector in Greifswald.

8. geh. Preis M. 3. —

Wichtig für Apotheker, Botaniker, Gärtner, Forst- und Landwirthe.

Prof. Dr. Leo Gerlach, Die Entstehungsweise der Doppelmissbildungen bei den höheren Wirbelthieren. Mit 9 Tafeln. Hoch 4. geh. M. 10.

Dr. H. Strasser, Zur Lehre von der Ortsbewegung der Fische durch Bewegungen des Leibes und der unpaaren Flossen, mit Berücksichtigung verwandter Locomotionsformen. Mit 26 Holzschn. gr. 8. geh. M. 4. —

Verlag von LAMPART & COMP. in Augsburg.

3. Auflage.

Friedrich von
Hellwald
2 Bde. Brosch. 22 M.

Kulturgeschichte
in ihrer natürlichen Entwicklung
bis zur Gegenwart.
Elegant gebunden 25 Mark.

22 Liefer. a 1 M.

Vorräthig in allen Buchhandlungen.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen:

Das Mikroskop und seine Anwendung.

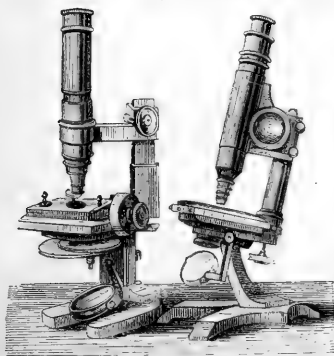
Ein Leitfaden
der allgemeinen mikroskopischen
Technik

für Aerzte und Studierende

von

Dr. Ludwig von Thanhoffner,
Professor in Budapest.

Mit 82 Holzschnitten.
8. 1880. geh. Preis M. 6. —



Aus „Thanhoffner, Das Mikroskop“.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Arzt und Patient. Winke für Beide.

Motto: Nur ein guter Mensch kann ein guter Arzt sein.
Nothnagel.

gr. 8. geh. Preis M. 1. —

Früher ist erschienen:

Grundriss
der
Analytischen Chemie.
Von **Dr. Alex. Classen,**
Prof. an der könlgl. techn. Hochschule in Aachen.
Für Unterrichtslaboratorien, Chemiker
und Hüttenmänner.

Zweite gänzlich umgearb. Auflage.

I. Theil:
Qualitative Analyse.
Octav. Geh. Preis 4 Mark.

II. Theil:
Quantitative Analyse.
Mit 46 in den
Text gedruckten Holzschnitten.
Octav. Geh. Preis 6 M. 60 Pf.

Inhalt des März=Heftes.

Seite

Prof. Dr. A. von Lasaulx: Die vulkanischen Vorgänge in der Sundastraße am 26. u. 27. Aug. 1883. (Mit Abbildung)	81
Prof. Dr. Paul Reis: Die 110jährige Periode der Hochwasser und des allgemeinen Witterungscharakters. (Mit Abbildung)	89
Dr. W. Kobelt: Die Rolle des Golfstroms	94
Wily. Krebs: Ueber Amöben und Gregarinen	96
Prof. Dr. G. Krebs: Füllregulieröfen System Wurmbach. (Mit Abbildungen)	98
Erwald Paul: Die Cholera in Aegypten	101
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Physik. Clamonds Gasglühlicht	105
Das tragbare Photometer von Sabine	105
Ableusen von Schächten im schwimmenden Gebirge	106
Astronomie. Die elfjährige Pfeilerdrehung in der Berliner Sternwarte	106
Chemie. Formel des Indigblaus	107
Geologie. Mineralogie. Natronorthoklase	107
Härten weicher Kalksteine	107
Ursprung der Erzgänge	108
Ursache des Erdmagnetismus	108
Botanik. Die Riechstoffe der Blumen und deren Gewinnung	108
Geographie. Erforschung Afrikas	109
Labrador	110
Litterarische Rundschau.	
Hermann Credner, Elemente der Geologie	110
Wilhelm Wundt, Logik; eine Untersuchung der Principien der Erkenntnis und der Methoden wissenschaftlicher Forschung. II. Band	111
Kurd Aspmith, Die Lehre Kants von der Idealität des Raumes und der Zeit im Zusammenhange mit seiner Kritik des Erkennens allgemeinverständlich dargestellt.	112
W. Preyer, Specieller Physiologie des Embryo	114
Bibliographie. Bericht vom Monat Januar 1884	114
Witterungsübersicht für Centralearopa. Monat Januar 1884	115
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im März 1884	117
Neueste Mitteilungen.	
Philipp Reis, der Erfinder des Telephons	118
Eine botanische Kuriosität	118
Die steilste Eisenbahn der Welt	118
Versuche über die Intelligenz der Tiere	118
Ramiefaser	118
Die Boeren im Ovampoland	119
Zur Erforschung des Dufon	119
Alte Karte von Amerika	119
Die merkwürdigen „Everglades“ im Staate Florida	119
Laramieschichten	119
Eisenbahnmagenräder mit papierernen Radscheiben	119
Einwanderung ins Mittelmeer	120
Die Elébi oder Gagellenjäger	120
Durchschlag des Arlbergtunnels	120
Neue Petroleumquellen	120
Die Ruinen zweier großer Städte	120
Golbfelder	120

 Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

HUMBOLDT



Monatsschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von

Prof. Dr. G. Krebs.

April 1884.

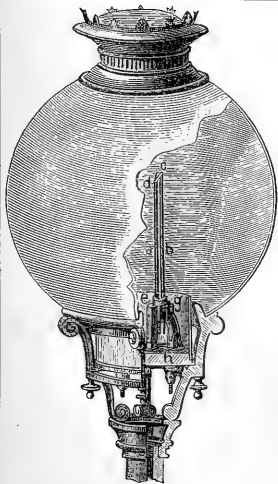
Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

Mitarbeiter.

Prof. Dr. Achy in Bern. Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Balling in Pribram. Privatdozent Dr. Balzer in Zürich. Dr. J. van Bebbler, Abteilungs Vorstand der Seenarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Behrens in Halle a. d. S. Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Bernheim in Halle a. d. S. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau. Prof. Dr. Bopp in Stuttgart. Professor Dr. H. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Chavanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg. Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Innsbruck. Prof. Dr. James in Berlin. Dr. Emil Dackert in Dresden. Dr. J. F. Reichmüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Hippel in Darmstadt. Prof. Dr. Hölter in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Edelmann in München. Ingenieur Ehrhardt-Harte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Dr. H. Engelhardt in Dresden. Prof. Dr. Falck in Kiel. Prof. Dr. H. Fäthner in Freiburg i. B. Prof. Dr. Fleck in Dresden. Prof. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freytag in Halle a. d. S. Prof. Dr. H. v. Fritsch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Th. Fuchs in Wien. Prof. Dr. Gerland in Strassburg. Dr. Seyler, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Göppert in Breslau. Prof. Dr. Götze in Koftock. Dr. Edm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Prof. Dr. Graber in Czernowitz. Prof. Dr. H. Gretsche in Freiburg i. S. Prof. Dr. Günther in Ansbach. Prof. Dr. Haller in Jena. G. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Dr. Walter Hoffmann in Leipzig. Prof. Dr. Hartig in München. Dr. Hartwig, Assistent a. d. Sternwarte in Strassburg. Medizinalrat Dr. Hedinger in Stuttgart. Dr. Fr. Heintze in Oldenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Heinrich in Wiesbaden. Dr. Hermes, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. H. Hess in Hannover. Prof. Dr. Hilger in Erlangen. Prof. Dr. Ferd. v. Hochstetter in Wien. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hohl in Bamberg. Hofgarteninspektor Jäger in Gießen. H. Jordan, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. Kaemmerer in Nürnberg. Reg.-Baumeister Keller in Berlin. Dr. F. Kinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Klunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Knauer in Wien. Dr. Kobelt in Schwanheim a. M. Prof. Dr. v. Krafft-Ebing in Graz. Direktor Dr. Brumme in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landois in Münster i. W. Prof. Dr. v. Lasaulx in Bonn. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leutart in Leipzig. Prof. Dr. L. Liebermann in Budapest. Prof. Dr. Liebreich in Berlin. Prof. Dr. Jul. Lippert in Berlin. Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. Lorscheid in Eupen. Prof. Dr. W. Löffler in Königsberg. Dr. Ludwig in Pontresina. Privatdozent Dr. Magnus in Breslau. Prof. Dr. Meide in Marburg i. H. Prof. Dr. F. Mühlberg in Marau. Prof. Dr. Neesen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. A. Penda, in München. Dr. Petersen, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Piska in Wien. Prof. Dr. Prantl in Alschaffenburg. Prof. Dr. Pück in Halle a. d. S. Prof. Dr. Joh. Ranke in München. Prof. Dr. Rees in Erlangen. Prof. Dr. Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. C. Reigert in Freiburg i. B. Prof. Dr. P. Reis in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Karl Ruz in Berlin. Prof. Dr. Samuel in Königsberg. Prof. Dr. Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaaffhausen in Bonn. Dr. Schauf, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. G. Schulz in Berlin. Ingenieur Ch. Schwarze in Leipzig. Generalmajor von Souklar in Innsbruck. Kreisarzt Dr. C. Spanner in Lauterbach i. Oberhessen. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Tafelberg in Halle a. d. S. Major a. D. von Erältsch in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der Großherzog. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. A. Vogel in München. Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien. Dr. D. F. Weinland in Eßlingen. Prof. Dr. J. Weiss in Darmstadt. Privatdozent Dr. J. E. Weiss in München. Prof. Dr. Wernitz in Berlin. Dr. Th. Weyl in Berlin. Prof. Dr. H. Wiedersheim in Freiburg i. B. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Willner in Aachen. Prof. Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Zech in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Zöllner in Wien. Prof. Dr. Zuckerhantl in Graz.

Verlag von **FERDINAND-ENKE** in **STUTTART**.



Als wesentliche Ergänzung zu

jedem Lehrbuch der Physik

== erschien soeben complet ==

Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens,

im Verein mit hervorragenden Fachmännern herausgeg. von

Prof. Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M.

Mit 259 Holzschnitten. 582 S. gr. 8. geh. M. 10.—, eleg. geb. M. 11.—.

Inhalt: Photographie. — Spectral-Analyse. — Meteorologische Station. — Deutsche Seewarte. — Heizung und Ventilation. — Musik. Instrumente. — Motoren des Kleingewerbes. — Elektrische Maschinen. — Kerzen und Lampen. — Elektr. Beleuchtung. — Galvanoplastik. — Telephonie. — Sternwarte.

Ein vorzüglicher Führer durch die praktische Physik in gemein-

verständlicher Darstellung.

Kerze von Jablochkoff. (Aus „Krebs, Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens“).



HUMBOLDT.

Zeiten der Thalausfüttung.

Von

Privatdocent Dr. Albrecht Penck in München.



as feste Land ist ein Zerstörungsgebiet. Erozierende und denudierende Kräfte arbeiten unablässig daran, sein Niveau tiefer zu legen, Flüsse und Ströme schneiden Thäler ein. Allein so ununterbrochen auch wenigstens in regenreichem Klima die allmähliche Abtragung des Landes erfolgt, so ist doch nicht ohne weiteres daraus zu schließen, daß auch die Thalbildung in gleicher Weise kontinuierlich wirkt. Vielmehr dürfte die Thalbildung gelegentlich gerade während jener Zeiten in Stillstand kommen, wo die allgemeine Denudation besonders heftig geschieht. Die Thäler sind die Haupttransportwege aller jener Materialien, welche durch die Denudation losgelöst werden; je energischer die letztere wirkt, um so größere Massen werden in den Thälern bewegt werden müssen, und der Fall ist denkbar, daß die gesamte Kraft des in den Thälern fließenden Wassers dazu verwendet werden muß, um fortwährend die denudierten Materialien zu transportieren. In diesem Falle wird für die Weiterbildung des Thales keine Kraft mehr vorhanden sein, die Thalbildung muß in Stillstand kommen. Und wenn weiter durch eine besonders kräftige Denudation den Thälern so reichliche Schuttmassen zugeführt werden, daß die Flüsse dieselben nicht zu bewältigen vermögen, dann werden sich auf dem Thalboden mehr und mehr Gerölle ansammeln; es wird sich die Thalsohle erhöhen, und Perioden, in welchen die Oberfläche der Länder in außergewöhnlicher Weise zerstörenden Einflüssen ausgesetzt sind, werden in der Geschichte der Thäler als Ruhepausen entgegen treten, vielleicht sogar als Zeiten der Thalausfüttung.

Die Alpen liefern einige sehr instructive Beispiele für obigen Satz.

Humboldt 1884.

Die Entholzung der Thalgehänge brachte die Wildbäche der Alpen zu erneuter Wirksamkeit, und bereits macht sich in Südfrankreich und Südtirol eine Thalaussfüttung infolge der Wildbachthätigkeit geltend. Mitten in den Alpen, wo die denudierenden Kräfte am großartigsten sich entfalten, unterbricht also die Bildung der großen Thäler stellenweise eine Ruhezeit. Erosion und Denudation auf der einen Seite, Thalaussfüttung auf der anderen geschehen hier gleichzeitig, beide wachsen nebeneinander, und diejenige Zeit, welche am energischsten die Oberfläche des Landes zerstört, hindert die Ausbildung der großen Thäler. Indem nun aber die Größe der Denudation teilweise von dem Klima abhängig ist, muß sie mit dem Klima sich ändern. Dies äußert seinen Einfluß auf die Thäler, deren Bildung daher nicht kontinuierlich erfolgt, sondern entsprechend dem Klima einer gewissen Periodicität unterworfen ist. Dazu kommt noch, daß infolge der Eigenbewegung des Bodens hier die Thalbildung gesteigert, dort aber geschwächt oder gehindert werden kann; während aber dies nur immer lokal zur Geltung kommen wird, macht sich infolge klimatischer Wechsel in der Thalbildung über große Areale allgemein ein Stillstand oder eine erneute Thätigkeit fühlbar.

Die jüngste Periode der europäischen Geschichte liefert ein anschauliches Beispiel für die Veränderlichkeit der Flußwirksamkeit. Während heute die meisten Flüsse in unseren Ländern erodieren und ihre Thäler vertiefen, wirkten dieselben damals auch im Mittel- und Oberlauf anhäufend und schütteten ihre Thäler zu. Hierfür sprechen die Geröllterrassen, welche keinem irgendwie bedeutenden Thale Europas fehlen. Dieselben sind oft schon als Zeugen besonderer Stromwirkungen während der Quartärzeit angesehen worden,

oder auch als Spuren des allmählichen Einschneidens der Thäler gedeutet. In Wirklichkeit sind dies alles Aufschüttungsterrassen, entstanden nachdem die Thäler schon größtentheils ihre heutige Tiefe erreicht hatten, und in sie find die Flüsse später wieder eingeschnitten.

Es drängte sich mir diese Ansicht zuerst auf, als ich im Auftrage der geologischen Landesuntersuchung Sachsens die Thäler der beiden Mulden in ihrem Mittellaufe zu studiren Veranlassung hatte. Hier finden sich ausgesprochene Terrassen, welche 30–40 m hoch über den Fluß sich erheben. Solange als man dieselben nur in Bruchstücken, gleichsam in Fetzen kannte, wurden sie als Gerölllager angesehen, welche der Fluß beim Einschniden in die Thäler hinterließ; aber es mußte dieser Erklärungsversuch aufgegeben werden, als bei Grimma und Colbitz diese Terrassen in gutem Zusammenhange aufgefunden wurden. Da zeigte sich, daß sie von sehr beträchtlicher Mächtigkeit sind und nahezu bis zur Sohle der heutigen Thäler herabreichen. Ehe das Geröll sich ablagerte, mußte das Thal vorhanden sein, welches mit Geröll zugefüllt wurde, worauf dann von neuem die Thaleinschneidung erfolgte.

So wie die Dinge an der Mulde liegen, erscheinen sie auch an der Elbe und Saale, und ganz entsprechend verhält es sich am Rheine. Namentlich in dem breiten Rheinthale zwischen Mainz und Basel treten ausgebehnte ältere und jüngere Geröllterrassen an den Gehängen auf, welche sich am besten in der Gegend von Frankfurt bis Mainz überblicken lassen.

Dort besuchte ich unter der liebenswürdigen Führung von Herrn Kinkelin die große Terrasse, welche die Moosbacher Sande aufbauen, und welche längs des Taunus von Taunusshottern zusammengekehrt wird. Dieselbe senkt sich von Frankfurt allmählich gegen Mainz, und wo sie gut aufgeschloffen ist, zeigt sich stets, daß sie von sehr bedeutender Mächtigkeit ist. Die Taunusshotter sind bei Hoffheim über 20 m stark und zwischen dem Rheine und Wiesbaden bilden Moosbacher Sande und Taunusshotter einen über 35 m mächtigen Komplex. Es sind also hier während der Quartärzeit 35 m Geröll und Sand vom Rheine und Nebenflüssen abgelagert worden, 35 m hoch mindestens hat der Rhein hier sein Bett aufgeschüttet. Herr Kinkelin lenkte meine Aufmerksamkeit auf eine weitere dort entwickelte Terrasse, welche tiefer als das Niveau der Moosbacher Sande am linken Mainufer gelegen und daher jünger als letztere ist. Auch sie ist 20–30 m mächtig, und aus ihr ist zu entnehmen, daß Rhein und Main, nachdem sie ihre Thäler bis in das Niveau der heutigen vertieft hatten, dieselben von neuem mit Schotter sich auszufüllen bestreben. Eine reiche Geschichte des Rheinthales ist hier am Zusammenfluß von Rhein und Main zu entnehmen, und die Untersuchungen, welche Herr Kinkelin hier begonnen, versprechen weittragende Resultate, deren wichtigstes sein würde, daß der Rhein nicht kontinuierlich an der Vertiefung seines Thales gearbeitet hat, sondern darin während der Quartärzeit durch zwei Perioden der Thalaufschüttung unterbrochen wurde.

Es handelt sich aber hier keineswegs um ein Lokalphänomen, das sich auf das Ende des großen breiten alemannischen Rheinthales beschränkte; es treten vielmehr ganz dieselben Phänomene auch weiter stromabwärts auf. Da wo der Rhein oberhalb Bonn aus dem Schiefergebirge heraustritt, stellen sich an seinen Ufern von neuem Aufschüttungsterrassen ein, welche sich bis nach Holland verfolgen lassen, wo sie die hochgelegenen Teile des Landes bilden, die Flächen des Rheinbilveriums. Wie bei Frankfurt, so gliedern sich aber auch bei Bonn die Rheinterrassen in zwei streng geschiedene Serien, nämlich in die älteren lößbedeckten und die tiefer gelegenen, jüngeren lößfreien.

Was sich längs des Rheines wahrnehmen läßt, fehlt nicht an Mosel und Maas. Namentlich sind diejenigen Partien der Thäler von den genannten Flüssen, welche oberhalb der Eifel und Ardennen, also in Lothringen, gelegen sind, durch mächtige Aufschüttungsterrassen ausgezeichnet. Im engen Thal des Schiefergebirges allerdings setzen diese Bildungen aus, was nicht wunder nehmen kann, wenn die geringe Breite jener Thäler in Betracht gezogen wird. Aber sobald die Maas das Schiefergebirge verläßt, erscheinen die Aufschüttungsterrassen von neuem, als Maasbilverium neben dem Rheinbilverium Hollands, während die dritte Diluvialbildung der Niederlande, der Campineand, jedenfalls die Aufschüttung der Schelde und ihrer Nebenflüsse ist.

Mit großer Konstanz läßt sich das gedachte Phänomen in den nordfranzösischen Thälern verfolgen. Die mächtigen Geröllmassen des Sommetgales, welche bei Amiens und Abbeville unerschöpfliche Mengen diluvialer Tierreste bergen, sind seit langem als Aufschüttungsterrassen bekannt, und an ihnen setzte Taylor zuerst die wahre Bedeutung solcher Gebilde auseinander. Das Seinethal zeigt bei Paris ebenso deutliche wie mächtige Schotterterrassen, welche nur als Aufschüttungsgebilde gedeutet werden müssen, und jenseits des Kanals erstreckt sich die mächtige Metropole Londons zum Teil über die Aufschüttungsterrassen der Themse.

Raum ein Thalgebiet existiert in Westeuropa, dem Aufschüttungsterrassen an seinen Gehängen absolut fehlten. Zwar treten dieselben hier und da, wie z. B. an der Loire, sehr zurück, oder sind nur spurenweise zu erkennen, wie in den Thälern, welche von den cantabrischen Gebirgen zum Golf von Biscaya führen. Aber stets lassen sich entweder Andeutungen ihrer früheren Existenz in Form von Rudimenten erkennen, oder es liegen gewichtige Gründe für die Annahme vor, daß einst eine mächtige Thalaufschüttung erfolgt ist. So liegen die Verhältnisse in dem breiten Thale der Loire, in welchem der Fluß heute noch fortfährt, Gerölle anzuhäufen, weswegen nicht wunder nehmen kann, wenn die früher abgelagerten Schottermassen nicht hervortreten. Sie bilden die Sohle des breiten Thalgrundes.

Am beträchtlichsten entfaltete sich die Thalbodenaufschüttung in den Bergländern. Hohe Terrassen charakterisieren die Thäler, welche den Ostabhang der

normwegischen Landschaften auszeichnen, und gelegentlich, wie in der Gegend des Doorefeld, erlangen die sie aufbauenden Schotter eine sehr bedeutende Mächtigkeit. Die Thäler des östlichen Schottland bergen Aufschüttungsterrassen, deren Höhe 20 m in der Regel übersteigt. Ähnliche Terrassen charakterisieren viele Pyrenäenthäler, und überall läßt sich erkennen, daß sie die Aufschüttung eines früheren Thales bilden. Nirgends aber erlangen solche Aufschüttungsterrassen größere Ausdehnung und bedeutendere Mächtigkeit, als in den Alpen. Im Innthal findet sich hier in gutem Zusammenhang eine Schotterterrasse von 250 bis 400 m Mächtigkeit. Sie bildet das sogenannte Mittelgebirge längs des Inn, und besteht von oben bis unten aus Geröll, wie durch über 100 m hohe Aufschlüsse deutlich bewiesen wird. Dasselbe fehlt in anderen Alpensthälern wieder. Die Gans wird von außerordentlich hohen Geröllterrassen begleitet, dieselben finden sich auch am Oberlaufe des Rheines, und sind namentlich an der Mündung gut studiert worden. Großartig sind sie auch an der Rhone entwickelt. In 100 m Mächtigkeit erscheinen sie unterhalb des Genfer Sees und folgen dem Fluß quer durch den Jura hindurch, am Fort de l'Eluse der Eisenbahn fortwährend Störungen verursachend. Es breiten sich diese Gerölllager als förmliche Decken vor dem Westfuße des Jura aus, begleiten die Rhone durch die Enge von Vienne, um sich dann mit den mächtigen Terrassen der Mündung zu vereinigen. Mit diesen verschmolzen sind sie, und sind weiter thalwärts fast ununterbrochen zu erkennen; ihnen gehört die breite Schotterablagerung der Camargue an, welche im Rhonedelta dieselbe Rolle spielt, wie das Maas- und Rheindiluvium im Rheindelta.

Diese Schotteranhäufung geschah mit ungemeiner Intensität, und gelegentlich in den Hauptthälern so rasch, daß ihr die Aufschüttung der Nebenthäler nicht in gleichem Maße folgen konnte. Der Fluß des Hauptthales dämmte mit seinen Geröllen das Nebenthal ab, und dieses verwandelte sich in einen See. Auf diese Weise dämmte in den deutschen Alpen der Inn den Achensee ab, die Älpe den Alpsee und die Loisach den Plansee. Der See von Le Bourget in den französischen Alpen könnte auch an dieser Stelle genannt werden; er wird allerdings gegen die Rhone durch die Anschwellungen dieses Flusses abgedämmt, allein dies sind die modernen Anschwellungen und nicht die der alten, viel höher gelegenen Aufschüttungsterrassen. Die Verhältnisse lassen hier mutmaßen, daß die Rhone einen alten See zugeföhrt hat, von welchem der von Bourget ein Ueberrest ist.

Ist in den Alpensthälern die Mächtigkeit dieser alten Thalzusföhntung eine erstaunliche, so wird im Alpenvorlande deren horizontale Verbreitung eine derartig enorme, daß von einer förmlichen Ueberdeckung des Alpenvorlandes mit Quartärschottern gesprochen werden muß. Diese Ueberdeckung charakterisiert beide Seiten des großen europäischen Gebirges, und zeichnet in entsprechender Weise auch das nördliche und südliche Vorland der Pyrenäen aus.

Alle die angeführten Beispiele dürften lehren, daß es sich hier um ein allgemeines Phänomen, um eine allgemein in West- und Mitteleuropa empfundene Zeit der Thalaufschüttung handelt. Dieselbe beschränkt sich aber nicht allein auf Europa, sondern gibt sich auch an den Strömen Nordamerikas zu erkennen. Um sie zu erklären, genügt es nicht, auf den unbestreitbaren, flauenden Einfluß der Bodenbewegung, auf die Flüsse hinzuweisen. Nicht lokale Veränderungen in den Gefällverhältnissen der Ströme erklären eine allgemeine Verlegung von deren anhäufender Thätigkeit vom Unterlaufe bis zum Mittellaufe und Oberlaufe, es handelt sich hier um eine allgemeine Phase in der Geschichte der Ströme.

Die Zeit, zu welcher diese Thalzusföhntung stattfand, gibt einen wichtigen Hinweis auf deren Ursachen. Von alters her werden die Flußterrassen der Quartärzeit zugewiesen, sie sind das typische Diluvium der alten Geologen. Die Quartärzeit aber ist die Periode der großen Gletscherentfaltung, und deutlich gibt sich in den Alpensthälern eine Abhängigkeit der Schotteranhäufung von der Eisausdehnung zu erkennen.

Sie begann mit dem Eintritte der letzten Vergletscherung und erscheint als notwendige Dependenz derselben. Die Ursache hierfür liegt jedenfalls in dem Umstande, daß mit dem Beginne einer Gletscherzeit die Denudation sich ungemein steigerte, daß die kleinen Flüsse sich daher mit Geröllmassen beluden, welche von den großen Flüssen dann später nicht fortbewegt werden konnten. Hierfür spricht häufig auch die Zusammenfügung der Gerölllager, an deren Aufbau sich gelegentlich in besonders hohem Maße Gesteine der Thalflanken beteiligen, in ähnlicher Weise, wie z. B. in der höchsten Rheinterrasse, dem Niveau des Moosbacher Sandes, die Taunusgesteine von Frankfurt bis Wiesbaden dominieren und die Taunusföhntung zusammensetzen. Es erscheint die Gletscherzeit als eine Periode der Thalaufschüttung. Das damals rauhere Klima lockerte den Boden des Landes. Die kleinen Flüsse beluden sich mit Geröllen derart, daß die großen Flüsse diese Trümmerzufuhr nicht zu bewerkstelligen vermochten. Es blieb das seitlich herbeigeführte Geröll im Bette der großen Flüsse liegen, die Thäler derselben wurden aufgeschüttet, und gerade während einer Periode besonders energischer Denudation kam die Thalbildung zum Stillstand. Gelegentlich verraten die so angehäuften Schotter den glacialen Charakter des Klimas, unter welchem sie angehäuft wurden. Sie werden von Schichtenstörungen durchsetzt, ihre Schichten sind — möglicherweise durch Eisschollen — gestaucht, und große Blöcke, wie sie von den heutigen Strömen nicht bewegt werden können, treten in ihnen auf.

Diese Verhältnisse wurden zuerst in jenen Schotterterrassen bekannt, welche durch die in ihnen enthaltenen Reste des Menschen Aufmerksamkeiten erregten, und veranlaßten bereits im Jahre 1864 Prestwich in seiner ausgezeichneten Monographie der Schotter des Sommethales glaciale Verhältnisse für deren Entstehung anzunehmen. Ganz entsprechende Erscheinun-

gen finden sich aber in ziemlich allgemeiner Verbreitung. Den alten Schottern des Elbthales sind bei Niesla oft sehr beträchtliche Blöcke böhmischer Basalte eingestreut. Große Quarzitblöcke charakterisieren die alten Muldenschotter. Namentlich die Moosbacher Sande bei Wiesbaden sind reich an solchen Erscheinungen, wie mich Herr Rinkelin freundlichst belehrte.

Es sind hier zahlreiche Schichtenstauungen wahrzunehmen, von welchen Herr Rinkelin mehrere skizziert hat, und es treten sehr große Blöcke auf, welche, wie Herr Rinkelin mir gegenüber hervorhob, nicht bloß vom Wasser transportiert sein können. Da liegen große Trümmer von Buntsandstein aus Unterfranken, von Muschelkalk, von Biasfalken und weißem Jura aus Mittel- und Oberfranken, da kommen Blöcke von ca. 160 k Gewicht vor. Alles dies vereinigt sich, um dem Moosbacher Sande einen glacialen Charakter aufzudrücken. In der That gehört er einer Aufschüttungsterrasse an, an deren Aufbau sich namentlich auch das Material der Thalslanken, des Taunus, beteiligt. Nach allem dem dürfte dieser Sand als die Bildung einer Gletscherzeit aufzufassen sein, wenn gleich auch nicht, wie sich zeigen wird, von der letzten.

Wenn die Thalaufschüttung Hand in Hand mit der Gletscherentfaltung geht, wenn beide zugleich als der Ausdruck gewisser klimatischer Verhältnisse anzusehen sind, so liegt nahe, zu sehen, ob denn dies regelmäßig überall geschehen ist, ob allgemein Thalaufschüttungen mit Gletscherzeiten gleichzeitig erfolgten, ob insbesondere eine jede jener Gletscherzeiten, deren wiederholtes Eintreten behauptet wird, auch wirklich von Thalaufschüttungen begleitet war.

Es fand sich, daß das deutsche Alpenvorland dreimal vergletschert gewesen ist, dreimal wuchsen die Eisströme der Alpen an und dreimal zogen sie sich zurück. Dementsprechend lassen sich an der Peripherie der alten Gletscherbezirke drei verschiedene Perioden der Thalaufschüttung wahrnehmen. Dreimal wurde die Erosion der Thäler durch Zeiten des Stillstandes und der Zuschüttung unterbrochen. Allein diese Unterbrechungen konnten doch nicht hindern, daß sich die Flüsse seit Beginn der Quartärzeit 150 m tief am Saume der Gletschergebiete einfräßen, wiewohl ihr Boden in jeder der drei Aufschüttungszeiten um 30 m erhöht wurde. Drei verschiedene Aufschüttungsterrassen begleiten die Flüsse des deutschen Alpenvorlandes und sind auch in mehr oder minder großer Regelmäßigkeit in anderen Thälern zu verfolgen. Dabei läßt sich beobachten, daß die älteste Aufschüttungsterrasse die höchste ist, und die untere die jüngste. Diese letztere verflacht sich rasch in den Thalboden, während die beiden anderen älteren sich weit verfolgen lassen, und sich der jüngsten gegenüber durch Lössbedeckung charakterisieren. Es liegt nahe, dies Ergebnis auf andere analoge Fälle zu übertragen, die hohen lössbedeckten Terrassen für die älteren, für Äquivalente der älteren Gletscherzeiten zu betrachten, und die tieferen lössfreien Terrassen für gleichzeitig mit der jüngsten Vergletscherung anzusprechen. Bei einer solchen Sachlage dürfte die höchste der oben erwähnten Ter-

assen des Rheinthales, das Niveau der Moosbacher Sande, als altglacial zu bezeichnen sein, während die tiefere Terrasse des linken Mainufers, welche lössfrei und waldbedeckt ist, jungglacial sein dürfte.

Es ist gewiß eine zur Befestigung der hier dargelegten Verhältnisse nicht unwichtige Thatsache, daß sich an den Pyrenäen ganz dieselben Erscheinungen wiederholen, wie um die Alpen herum. Längst schon hat der verdiente Geolog von Zoulouse, der Leymerie darauf hingewiesen, daß an der Garonne drei verschiedene Aufschüttungsterrassen nachweisbar seien. Die von ihm veröffentlichten Profile gleichen absolut denen, die sich im deutschen Alpenvorlande beobachten lassen, und mit voller Klarheit hat er ausgesprochen, daß dreimal hintereinander die Flüsse anhäufen und wieder erodierten. Nur hielt er diese Prozesse nicht so scharf gesondert, wie sie es zu werden verdienen. Er sprach von drei Zeiten der Accumulation und Denubation zugleich, während in der That drei Accumulationsperioden durch drei Erosionszeiten voneinander getrennt zu halten sind. Was aber Leymerie bei Zoulouse schon im Jahre 1845 erkannte, gilt vom ganzen nördlichen Vorlande der Pyrenäen. Freilich sind die Verhältnisse nicht so leicht zu beobachten, wie am Fuße der Alpen. Die ältesten Schotter nämlich sind sehr verwittert und sind von alters her als pliocäne bezeichnet, obwohl sich hierfür nicht der geringste Beweis findet. Gerade aber diese ältesten Schotter wiederholen in ihrer Verbreitung alle Eigentümlichkeiten der alpinen Deckenschotter, und wo sie auftreten, bezeugen sie eine sehr beträchtliche Mächtigkeit. In den Thälern, welche in sie einschneiden, liegen Hoch- und Niederterrassen — ganz wie vor den Alpen. Auch am Südfuße der Pyrenäen gelang es mit aller Sicherheit, mindestens zwei verschiedenalterige Terrassen nahe der Vereinigung von Rio Ara und Rio Cinca in der Gegend von Ainsa wahrzunehmen.

Eine so hervorragende Ähnlichkeit in der Struktur des Alpen- und Pyrenäenvorlandes muß eine allgemeine Ursache haben, und kann nicht bloß die Folge lokaler Verhältnisse sein. Sie muß der Ausdruck allgemeiner Vorgänge sein. Die Gletscherzeit war aber für Europa wenigstens eine allgemeine, und wenn sich in den Alpen ähnlich wie in Schottland und Norddeutschland die Spuren dreier Vergletscherungen erkennen lassen, so müssen auch die Pyrenäen denselben unterworfen gewesen sein. Bisher gelang es auch, die Reste von zweien derselben in ähnlicher Weise zu sondern, wie sich in den Alpen zwei Vereisungen durch die verschiedenen alten inneren und äußeren Moränen trennen; die bemerkenswerte Dreiteilung der Subpyrenäenschotter dürfte zu folgern gestatten, daß auch die Pyrenäen gleich den Alpen eine dreimalige Vereisung auszustehen hatten.

Daß Schotteranhäufung und Vergletscherung Hand in Hand gingen, lehrt namentlich Schottland. Nachdem die große alpine Vereisung bereits geschwunden war, nachdem die weiten Gebiete des Nordens eisfrei geworden waren, kam es in den schottischen Hochlanden zu einer abermaligen Entfaltung von Glet-

schern, welche sich auf die Hochlande beschränkte und zeitlich in die Postglacialzeit gehört. Dieser postglacialen Gletscherentfaltung entsprechen die erwähnten Terrassen in den schottischen Thälern, dieselben verhalten sich gegenüber den Moränen derselben ganz ebenso wie die Geröllterrassen der Alpenhöfer zur letzten dortigen Vereisung, d. h. sie werden von Moränen bedeckt und verlieren ihren Zusammenhang, sobald sie das Moränengebiet erreichen. Diese merkwürdige Beziehung zwischen diesen postglacialen Schottern und den postglacialen Moränen bestätigt von neuem den Satz, daß Schotteranhäufung und Vergletscherung gleichzeitig erfolgten, was an einer ursächlichen Beziehung zwischen beiden nicht zweifeln läßt. Diese Beziehung aber dürfte darin zu erkennen sein, daß während Perioden strengen Klimas die Oberfläche des Landes mehr als sonst zerstörenden Prozessen ausgesetzt ist. Dadurch wird die Geröllführung der Flüsse veranlaßt, daß dieselbe nicht mehr bewältigt werden kann.

Durch die Erkenntnis, daß die Thalbildung durch Erosion nicht gleichmäßig geschieht, sondern selbst bei völlig stabiler Lage des Bodens infolge klimatischer Verhältnisse durch Zeiten der Thalausschüttung unterbrochen wird, also periodisch erfolgt, werden vielerlei Eigentümlichkeiten der Flußläufe und Thäler leicht erklärlich.

In Perioden der Thalbildung legen sich die Thäler nicht nur tiefer, sondern schneiden auch weiter und weiter ein, indem sie ihr Ende rückwärts einnagen. Der Fall ist hierbei denkbar und durch Beispiele bewiesen, daß ein sich rückwärts verlängerndes Thal die Gehänge eines anderen durchbricht, und sich nun gegen dasselbe öffnet. Sobald dies geschieht und nicht etwa sehr bedeutende Niveauunterschiede beider Thäler vorhanden sind, wird dem rückwärts Einschnitten des einen Thales ein Ende gesetzt, da die Gefälleverhältnisse der kräftigen Erosion nicht mehr förderlich sind, und so sind denn öfters Thäler gegeneinander seit langer Zeit geöffnet, ohne daß sie in Verbindung miteinander kommen, und die hydrographischen Verhältnisse bleiben dieselben. In Südbayern ist z. B. das Paarthal unweit Augsburg dergestalt gegen das Lechthal geöffnet, daß die Paar aus dem Lechthal in ihr eigenes Thal tritt, ohne daß jedoch damit auch der Lech veranlaßt würde, den weit kürzeren Weg mit der Paar einzuschlagen. Wenden würde sich dies aber, sobald von neuem eine Zeit der Thalausschüttung eintreten würde. Dann würde der Lech sein Bett erhöhen, während die kleine Paar damit nicht Schritt halten könnte, bis endlich der Lech überfließen und wenigstens einen Teil seiner Gewässer der Paar zusenden würde. Es würde eine Bifurkation eintreten.

Perioden der Thalausschüttung führen zu Bifurkationen. In der That liegt auch die große Mehrzahl aller Strombifurkationen in Gebieten der Thalausschüttung. Sobald die Flüsse ihre Ausschüttungsgebiete erreichen, pflegen sie sich zu teilen; allen Deltas sind Flußgabelungen eigentümlich. Aber auch

die wenigen Bifurkationen, welche im Binnenlande Deutschlands einst stattgefunden haben, knüpfen sich an Perioden der Thalausschüttung. Einst gabelte sich die Mulde bei Grimma in Sachsen, ein Arm hatte die heutige Richtung des Flusses, zwei andere flossen nach Leipzig in das Flußgebiet der Elster. Dies erfolgte während jener Zeit, zu welcher sich die oben erwähnten Muldenterrassen ausschütteten. Zur selben Zeit auch gabelte sich die Freiburger Mulde, ein Arm folgte dem heutigen Laufe des Flusses, ein zweiter aber wandte sich von Döbeln aus nordwärts und ward der Elbe tributär. Es hat einst die Wertach wirklich jene Gabelung ausgeführt, an welche heute noch der Umstand erinnert, daß sich unterhalb Kaufbeuren die Flossach aus dem Wertachthale in das Mindelthal ergießt. Es erfolgte während zweier Zeiten der Thalausschüttung. In ähnlicher Weise gabelte sich die Mosel bei Toul und sandte in jener Senkung, der heute ein Kanal folgt, einen Arm zur Maas.

Bifurkationen sind ein Uebergangsstadium zur Stromverlegung, und wenn Perioden der Thalausschüttung Stromgabelungen dadurch ermöglichen, daß ein Fluß sein Bett so hoch ausschüttet, daß er in das benachbarte Gebiet eines anderen Flusses überfließen kann, so ermöglicht er damit zugleich auch Stromverlegungen. Die hauptsächlichsten Stromverlegungen Deutschlands datieren aus Perioden der Thalausschüttung, und wenn das Alpenvorland besonders reich an solchen Stromverlegungen ist, so ist dies einfach die Folge des Umstandes, daß hier Erosion und Accumulation der Thäler gleich energig, gleich intensiv erfolgten. Solcher während und nach quartären Zeiten im Alpenvorlande erfolgter Stromverlegungen gibt es eine erstaunliche Zahl. Da ist im Westen die Isere, welche während einer Phase der Quartärzeit unterhalb Grenoble direkt westlich nach der Rhone floß; die breite Ebene von Valloire verrät heute noch den alten Lauf. Der Rhein hat eine ganze Serie von Stromverlegungen durchgemacht, ehe er seinen heutigen Lauf vom Bodensee bis Basel definitiv ausbildete. Zur Zeit der ersten und zweiten Stromausschüttung floß er von Schaffhausen durch das Klettgau, erst während der letzten Accumulationsperiode gewann er die heutige Richtung von Schaffhausen über Herisau. Er schüttete damals sein Bett mit Schottern hoch auf, und floß auf ebener Fläche; dann, als er sein Bett wieder vertiefte, legte er jenes Riß bloß, über welches er, den Schaffhausener Fall bildend, abinsirömt. Auch oberhalb Schaffhausen hat der Rhein eine Zeitlang unsicher hin und her geschwankt, ehe er seinen Lauf endgültig wählte. Noch zur letzten Gletscherzeit floß ein Arm, wenn nicht der ganze Strom, nördlich vom heutigen Bette über Thayngen nach Schaffhausen, welchen Weg er auch während der ersten Ausschüttungsperiode innehatte.

Hodinterestant gestaltet sich die Geschichte der Donau in Schwaben und Bayern zur Quartärzeit. Sie floß damals mehrmals in den Jura hinein, um ihn nach kurzem Laufe wieder zu verlassen. Das

Blauthal bei Blaubeuren ist ein Donaulauf, allerdings konnten hier noch keine deutlichen Spuren der ältesten quartären Aufschüttungsterrasse wahrgenommen werden, welche an der Donau durch ihr alpines Material leicht kenntlich ist. Dagegen wurden von Gümbl Reite dieser ältesten Aufschüttungsterrassen im Monheimer Trockenthal und im Altmühlthale wahrgenommen. Es hatte damals die Donau noch nicht ihren heutigen Lauf von Donauwörth über Neuburg und Ingolstadt nach Regensburg, sondern floß schräg durch den Jura über Gislhätt dahin. Während der zweiten Thalausschüttungsperiode durchmaß die Donau ein Stück des Jura bei Ehingen, sie hatte aber bereits ihren heutigen Lauf von Donauwörth über Ingolstadt nach Regensburg genommen.

Sehr mannigfaltig sind endlich die Stromverlegungen, welche auf der Donauhohebene während der Quartärzeit stattgefunden haben. Es kann geradezu gesagt werden, daß die Thalläufe hier zu einer jeden Periode der Thalausschüttung andere waren als heute. Als zum erstenmal eine Anhäufung alpinen Gerölls auf der Hohebene stattfand, waren die Thäler noch nicht entwickelt. Deckenförmig wurden die Schotter der ältesten Aufschüttungszeit verbreitet, es sind dies die Deckenschotter. Zur Zeit der zweiten Thalausschüttung waren bereits einige Thäler eingeschnitten, welche teilweise wieder zugefüllt wurden. Allein diese Thäler entsprachen nicht durchweg den heutigen. Die Jller z. B. benutzte nur bis unterhalb Kempten ihren jetzigen Lauf und floß über Memmingen in das Thal der Günz; der Lech hatte sich noch nicht seinen heutigen Lauf von Füssen über Landsberg nach Augsburg gebildet, sondern floß mit der Wertach vereint über Kaufbeuren, unterhalb welcher Stadt er sich teilte und einen Arm nach der Mindel sandte. Zur Zeit der zweiten Thalausschüttung, der Hochterrassenbildung in Bayern, waren die Thalzüge andere als heute, seitdem hat die Thalbildung große Fortschritte gemacht, und namentlich ist zu registrieren, daß manche Thäler rückwärts genagt haben, bis sie das Gehänge anderer durchbrachen. Aus dem Umstande, daß die Hochterrassen sich manchmal nicht in Thäler ziehen, welche unter ihrem Niveau liegen, ist dies zu entnehmen.

Zur Zeit der dritten Thalausschüttung war die Topographie der Donauhohebene im allgemeinen dieselbe wie heute. Die Terrassen jener Periode, die Niederterrassen, folgen daher den jetzigen Thälern im großen und ganzen, wenngleich sich auch hier gelegentlich noch Stromverlegungen geltend machten. Die Ammer war damals noch Nebenfluß des Lech, die Mangfall ein solcher der Jsar. Man würde aus dem seitdem stattgehabten Ausweichen der Flüsse auf das Bärche Gesetz schließen, wenn nicht die nordöstliche Abdachung der Hohebene dies als naturgemäße Konsequenz fordern würde.

Bei der außerordentlich großen Ähnlichkeit, welche der Aufbau des nördlichen Pyrenäenvorlandes mit der oberdeutschen Hohebene erkennen läßt, wird es nicht als besonders auffällig erscheinen, wenn hier wie

da dieselben Verhältnisse in Bezug auf den Lauf der Ströme herrschen. Zur Zeit der ersten Schotteranhäufung waren auch auf dem Pyrenäenvorlande noch keine besonderen Thäler ausgebildet, dieselben entstanden erst während der darauffolgenden Erosionsperioden. Ehe aber der Gave de Pau seinen heutigen Lauf von Lourdes an über Nay nach Pau einschlug, strömte er in der Periode der zweiten Thalausschüttung über Montacq nach Pau, richtete sich in der dritten Accumulationszeit nach Tarbes, dem Adour unmittelbar tributär werdend, und schlug erst in postglacialen Zeiten seinen jetzigen Weg ein. In ähnlicher Weise experimentierte der Gave d'Ossau, bevor er sein heutiges Bett gewann. Ehe er von Arudy direkt nach Moron floß, strömte er über Bussy dahin. Deutlich wie im Alpenvorlande zeigt sich auch in der subpyrenäischen Region eine wiederholte Stromverlegung, bedingt durch Perioden der Thalausschüttung.

Es ist keineswegs gesagt, daß ein Fluß, nachdem er sein Bett einmal zugefüllt hat, bei einer Zeit erneuter Thalbildung wieder genau auf seinen alten Lauf stoßen wird. Er schneidet möglicherweise sein neues Bett unter einem Winkel zum älteren ein und stößt dabei teils auf seine eigenen alten Anschwemmungen, teils auf festen Felsgrund. In erstere gräbt er sich rasch ein, der letztere hingegen trotz der Erosion und wird im neuen Flußbette eine Serie von Schnellen, gelegentlich sogar Wasserfälle erzeugen. Newberry führt auf diesen Umstand die einzelnen Schnellen zurück, welche das Bett des Ohio in einem großen und breiten Thale aufweist. Zahlreiche Schnellen an deutschen Flüssen scheinen auf gleiche Ursachen zurückzuführen. Schon erwähnt ist, daß der Rhein gerade dort seinen berühmten Fall zeigt, wo er am öfsten sein Bett verlegt hat. In ähnlicher Lage finden sich die Fälle der Jller bei Kempten, selbst die enge Schlucht der Rhone bei Bellgarde könnte unter diesem Gesichtspunkte betrachtet werden. Jede Schnelle aber hindert die gleichmäßige Ausbildung des Flußgefälles und verleitet demselben ein stufenförmiges Senken. In dem Flüsse nicht absolut genau in ihr früher erzeugtes Bett einschneiden, erzeugen sie ein stufenförmiges Gefälle, das zu einem Stufenbau ihrer Thäler führen kann.

Perioden der Thalausschüttung bringen Unregelmäßigkeiten in den Verlauf der Thäler, sie ermöglichen, daß Thäler miteinander verschmelzen, daß ein Fluß aus seinem eigenen Thale in ein fremdes übertritt. Wechseln Zeiten der Thalbildung und Thalausschüttung, so wechseln häufig die Flüsse ihren Lauf, wenn nämlich in Zeiten der Thalbildung rückwärts einschneidende Thäler das Gehänge anderer durchbrechen und sich gegen dieselben öffnen. Es liegt auf der Hand, daß es auf diese Weise gelegentlich zu einer ganz normalen Quertalbildung kommen kann. So wenig bestritten werden kann, daß viele Quertäler gerade während der Zeit eingelegt werden, in welcher die Kette gehoben wurde, die sie durch-

brechen, so wenig kann aber auch die Möglichkeit des Falles gesehnet werden, daß Quertäler entstehen, wenn sich ein in fortwährendem Einschnelden begriffenes Thal gegen ein Längsthal öffnet. Allein es dürfte dieser letztere Fall gewöhnlich nicht unmittelbar geschehen, sondern dürfte meistens durch Zerten der Thalauffschüttung vermittelt werden.

Die deutschen Alpen wenigstens legen die Möglichkeit hierfür sehr nahe. Von Landeck bis Rustein verfolgt der Inn ein ausgesprochenes Längsthal. Die nördlichen Gehänge desselben werden nun an mehreren Stellen von Pässen durchbrochen, welche 400 bis 600 m über dem Inn gelegen sind. Würde hier von neuem eine Zeit der Thalauffschüttung eintreten und würde im Innthale eine 600 m hohe Terrasse aufgeschüttet, so würde nichts dem im Wege stehen, daß der Inn sein Bett in das obere Isarthal verlegt und, anstatt bei Rosenheim, weiter westlich bei Tölz die Hochebene erreicht. Die erwähnten Pässe aber sind samt und sonders jugendliche Gebilde. Einer von ihnen, der große Fernpaß, ist nachweislicher Weise erst nach der Glacialzeit entstanden; der zweite, der Seefelder Paß, kann auch erst während der Quartärzeit seine heutige Ausdehnung und Bedeutung erlangt haben. Hierfür spricht folgende Thatsache. Wie erwähnt, wuchsen mehrmals die Alpengletscher an, um sich auf das Alpenvorland zu verbreiten, und zwar erreichten sie bei ihrer letzten Eruption bei weitem nicht ihre früheren Grenzen. Nur der Gletscherzweig, welcher den Seefelder Paß überschritt, dehnte sich während der letzten Vergletscherung fast ganz bis zu jenen Grenzen aus, die er früher schon erreicht hatte. Er kann sich während der vorletzten Vergletscherung nicht in entsprechender Weise entfaltet haben, wie während der letzten; der

Paß, auf welchem er sich vom Jungletscher abzweigte, muß enger gewesen sein, der Seefelder Paß kann während der vorletzten Vergletscherung noch nicht seine heutige Bedeutung beissen haben; er ist in der Quartärzeit vergrößert worden. Von einem dritten Pässe endlich gilt gleichfalls, daß er erst seit der Glacialzeit existiert; kurz, die Pässe, welche das Gehänge des Innthales durchbrechen, sind größtenteils jugendlichen Ursprungs und können vielleicht während einer kommenden Periode der Thalauffschüttung den Inn veranlassen, an anderer Stelle als heute die Alpen zu durchqueren. Möglicherweise ist selbst das Thal, in welchem er heute die nördlichen Kalkalpen durchbricht, jugendlichen Alters. Wenigstens besitzt das Innthal unterhalb Rustein mehrere Spuren von Unfertigkeit, während das Längsthal, von dem es sich abzweigt, außerordentlich ausgebildet ist und noch zur Quartärzeit, wie Geröllmassen beweisen, vom Inn passiert wurde.

Die Thalbildung erfolgt, dies dürfte aus dem Vorgesagten erhellen, nicht völlig kontinuierlich. Es ist einleuchtend, daß sie auf einem energischer Bodenbewegung unterworfenem Terrain lokal zum Stillstande, lokal zu erneutem Fortschritte kommt. Aber auch auf stabilem Boden schreitet sie nicht unablässig fort. Sie kommt infolge gewisser klimatischer Verhältnisse zum Stillstand, und an ihre Stelle tritt eine Thalauffschüttung. Durch diese werden hie und da Stromerlegungen erzeugt, und manche Thäler treten dauernd in einen Ruhezustand über, während andere fortschreitend vertieft werden. Ungleichmäßigkeiten im Gefälle der Thäler, der von Lönl neuerdings richtig gewürdigte Stufenbau der Thäler, entstehen und werden erklärlich durch die Annahme periodischer Thalbildung.

Die Abendröten der letzten Wochen*).

Von

Dr. P. von Zech,

Professor an der polytechnischen Schule in Stuttgart.

Seit Anfang November des vorigen Jahres haben sich von Zeit zu Zeit abends intensive rote Färbungen des Himmels im Westen gezeigt, selbst bei größtenteils bedecktem Himmel einzelne stark rot gefärbte Wolken in der Art, daß man geneigt war, an Nordlichter zu denken. Freilich widersprach dem, daß die Erscheinung nicht gegen Norden sich zeigte, sondern immer in der Gegend des Horizonts, welche gerade über der untergegangenen Sonne sich befand, und, was jeden Zweifel heben mußte, daß die Magnet-

nadel keinerlei Unruhe zeigte, wie das bei den elektrischen Entladungen des Nordlichts immer der Fall ist. Auch entschied sich das Spektroskop für ein Abendrot, denn es traten nur die Absorptionslinien auf, welche bei jedem Abendrot sich zeigen, allerdings in sehr ausgesprochener Weise. Somit blieb nur übrig, an ein Abendrot von ausnahmsweiser Stärke zu denken.

Was ist aber ein Abendrot? Wie es aussieht, weiß jedermann, aber es fragt sich, woher die rote Färbung ihren Ursprung nimmt. Forbes hat es zuerst ausgesprochen, was jetzt zweifellos scheint, daß es der Wasserdampf in der Atmosphäre ist, welcher von dem Sonnenlicht bestimmte Farben nicht durchläßt, so daß der übrige Teil wesentlich rot gefärbt

*) Ueber diese Frage haben sich bekanntlich sehr verschiedene Ansichten geltend gemacht. Vergl. auch Heft 3 „Die vulkanischen Vorgänge in der Sundastraße“ von A. v. Lasaulg. Die Redaktion.

erscheint. Man kann diese Beobachtung machen, wenn man durch den Dampf, den das Blasrohr einer Lokomotive ausstößt, die Sonnenscheibe betrachtet. Sie erscheint tief orangefarbt gefärbt und zwar unmittelbar über dem Ramin, während die weißen Dampf wolken, die sich in größerer Höhe bilden, weiß erscheinen infolge von zurückgeworfenem Licht, dagegen ein Durchgehen des Lichts nicht gestatten. Auch die Haufenwolken, welche bei schönem Wetter am Himmel sich zeigen, lassen das Sonnenlicht nicht durch, sie verdecken die Sonne, und wenn sie morgens oder abends rot gefärbt erscheinen, so ist es nur der Reflex von anderweitig entliehenem roten Licht. Es scheint nur jener Zwischenzustand zwischen rein gasförmigem und in Form von Wasserbläschen niedergeschlagenem Wasserdampf, den die Meteorologen stets in der Atmosphäre annehmen, zu sein, der die rote Färbung durch Absorption zustande bringt. Die vertikal einfallenden Strahlen die verschiedenen Schichten der Atmosphäre viel rascher durchsetzen, als die schief oder horizontal die Erdoberfläche treffen, und da für die letzten der Weg durch die der Erde nächst liegenden, an Wasserdampf reichsten Schichten beträchtlich größer ist, so muß die Färbung besonders morgens und abends auftreten, wenn die Sonne dem Horizont nahe ist, am stärksten vor Sonnenaufgang oder nach Sonnenuntergang, wo das vom ganzen Himmels gewölbe diffus zurückgeworfene Licht weniger intensiv ist.

Man hat schon lange beobachtet, daß im Spektrum des Sonnenlichts Linien oder eigentlich Streifen auftreten, welche bei der Annäherung der Sonne an den Horizont breiter und deutlicher werden und in ihrem Ansehen wesentlich von der Beschaffenheit der Atmosphäre abhängen. Sie werden atmosphärische Linien genannt, da sie ihren Ursprung offenbar der Atmosphäre der Erde verdanken. Der französische Astrophysiker Janssen hat diese atmosphärischen Linien im Laufe der sechziger Jahre untersucht. Er war im Jahre 1864 während einer Woche auf dem Gipfel des Faulhorn, also in einer Höhe von etwa 3000 m, und fand, daß die Linien viel schwächer auftraten, er hatte dort die an Wasserdampf reichsten, untersten Schichten der Atmosphäre unter sich. Er fand aber auch, daß das Licht des Sirius die atmosphärischen Linien desto deutlicher zeigt, je tiefer der Stand des Fixsternes ist. Er ging noch weiter und wollte nachweisen, daß irdische Lichtquellen dieselbe Modifikation des Spektrums hervorrufen. Ein großer Haufe Tannenholz wurde am Genfer See im Hafen von Nyon in Brand gesteckt und die Flamme in Genf vom Glockenhause der St. Peterskirche mit dem Spektroskop beobachtet und zugleich in nächster Nähe von einem Assistenten. Die letzte Beobachtung gab ein gleichmäßiges Spektrum ohne Absorptionslinien, die erste in Genf in einer Entfernung von 21 km zeigte die atmosphärischen Linien, welche schon Brewster im Spektrum der untergehenden Sonne und welche er selbst am Lichte des Sirius gefunden hatte.

Damit war unzweifelhaft festgestellt, daß die Ursache der atmosphärischen Linien nicht in der Art

des Lichts, sondern in der Beschaffenheit unserer Atmosphäre zu suchen sei, nur konnte noch gefragt werden, welcher Bestandteil der Atmosphäre die Linien hervorbringe. Auch diese Frage löste Janssen. Die Verschiedenheit des Sonnenspektrums im Sommer und Winter, das vorzugsweise Auftreten der atmosphärischen Linien bei feuchter Witterung legten es nahe, an den Wasserdampf als Erzeuger der Linien zu denken. Als letztes Experiment mußte deswegen der Durchgang des Lichts durch eine dicke Schicht Wasserdampf untersucht werden. Dazu gab ihm die Pariser Gasgesellschaft Gelegenheit, indem sie ihm eine 37 m lange Eisenröhre zur Disposition stellte. Die Enden wurden mit starken Glasgläsern geschlossen, die Röhre mit Dampf gefüllt und Vorsorge getroffen, daß sich dieser nicht niederschlagen konnte. Wurde Licht durch den Dampf gelassen, so zeigte das Spektroskop Linien und Streifen, welche denjenigen des Lichts der untergehenden Sonne ganz ähnlich waren.

Die atmosphärischen Streifen des Spektrums treten besonders im Gelb, Grün und Blau auf. Die rote Färbung des Himmels beim Abendrot rührt also daher, daß infolge der Absorption jener Farben das Rot zu höherer Geltung gelangt, und diese Absorption ist Folge des Durchgangs durch dicke Schichten Wasserdampf, wenn auch dieser selbst eine geringe Dichte besitzt.

Es gibt noch eine andere Himmelserscheinung, bei der das Sonnenlicht ebenfalls rot erscheint, auch bei Tage; es ist dies der Höhenrauch. Wenn infolge des Moorbrennens Rauch in die Höhe steigt, so kann er bei ruhigem Wetter tagelang in der Atmosphäre verweilen und dem Sonnenlicht eine schmutzige rote Färbung verleihen. Hier beruht die Wirkung auf der Beugung des Lichts. Lommel hat nachgewiesen, daß beim Durchgang des Lichts durch einen mit sehr feinen Teilchen angefüllten Raum immer eine rötliche Färbung entstehen muß. Beruht man eine Glasplatte leicht und sieht durch sie nach einer Gasflamme, so sieht man den violetten und blauen Teil des Spektrums im Spektroskop sehr stark verbunkelt. Daß aber der Durchgang durch einen mit sehr kleinen Staubteilchen gefüllten Raum keine Wasserdampflinien erzeugt, ist selbstverständlich und läßt sich bei jenem Experiment direkt nachweisen. Lommel glaubt, seine Theorie erkläre auch die Abendröte, das ist aber entschieden nicht der Fall, denn sie gibt keine Wasserdampflinien.

Wenn wir uns das bisher Erörterte vor Augen halten, so können wir leicht über die zwei Theorien urteilen, die bisher über jene Abendröten in die Öffentlichkeit gebrungen sind. Der englische Astrophysiker Hermann Lockyer will die Erscheinung in Verbindung bringen mit den vulkanischen Ausbrüchen in der Sundabüste im August vorigen Jahres. Der vulkanische Staub soll von August bis November nach Europa vorgebrungen sein. Nach Berichten des Geologen vom Rath wurde die Erscheinung auch in Nordamerika am Salzsee beobachtet, also wäre der Staub auch dahin im Laufe eines Vierteljahres ge-

drungen. Daß vulkanischer Staub in der Atmosphäre sich weithin verbreiten kann, ergab sich bei Aschenregen auf Inseln Westindiens, welche kurze Zeit nach vulkanischen Ausbrüchen weiter im Osten niederfielen. Der regelmäßig wehende Nordostpassat hatte die Asche meilenweit mit sich geführt. In der Schweiz soll bei Föhnwind Sand von der Sahara niedergefallen sein und schweizerische Naturforscher wollten daraus schließen, daß der Föhn von der Sahara komme; die mikroskopische Untersuchung des Sandes soll seine Identität mit Sand der Sahara ergeben haben. Das sind aber nur kleine Entfernungen gegenüber dem Ueberschreiten eines ganzen Weltteils oder eines Weltmeers. Ein Verharren solchen Staubes über der Erdoberfläche für eine Zeit von mehreren Monaten ist nicht denkbar. Auch ist bis jetzt von der Eruption in der Sundastraße glasartiger Staub nur auf die Entfernung weniger Meilen gefunden worden. Noch weniger denkbar aber ist es, wie solcher Staub die Wasserdampfslinien hätte verstärken sollen. Vielleicht könnte man daran denken, der Vulkan habe große Massen Wasserdampf ausgestoßen und dieser habe sich in der Atmosphäre verbreitet. Allein dabei ist wohl zu bedenken, daß solcher Dampf nur infolge hoher Pressung, also großer Dichte in die Höhe geschleudert wird, daß je höher er kommt desto dünner und kälter die Luftschichten werden, die er erreicht, daß er also bei seiner Erhebung sich ausdehnen und abkühlen muß. Er findet also in jedem Moment Widerstand gegen sein Steigen und wird bei der Abkühlung mehr und mehr sich niederschlagen, also ganz sicher in kurzer Zeit als Wasser zur Erde zurückkehren.

Eine zweite Erklärung hat Rudolf Falb gegeben. Er beobachtete eines Abends zugleich mit einer der glänzenden Abendröten den bekannten großen Hof um die Sonne in besonders starker roter Färbung. Da dieser Hof durch Eisnadeln hervorgerufen wird, so meinte er, wenn er besonders stark gefärbt sei, so müssen auch viele Eisnadeln in der Atmosphäre schweben. Diese vielen Eisnadeln verstärken die Färbung des Hofes und seine rote Farbe theile sich nun den Wolken mit. Die Meteorologen mögen deswegen zusehen, woher diese vielen Eisnadeln kommen. Diese ganze Anschauung beruht auf einer vollständigen Verkennung der Art, wie der große Hof zustande kommt. Er ist die Grenze des Raumes, aus welchem kein durch Eisnadeln gehendes Licht zu uns gelangen kann, weil beim Durchgang durch ein Prisma stets eine Ablenkung stattfindet, die unter ein bestimmtes Minimum nicht herabgehen kann, und desjenigen Raums, von welchem durch die Prismen gegangenes Licht unser Auge trifft. Wenn die Menge der Eisnadeln eine sehr große wird, so verwischt sich diese Grenze, weil durch die dicke Schicht Eisnadeln überhaupt kein Licht mehr geht. Die schönsten Ringe um die Sonne sieht man bei einer kleinen Zahl von Eisnadeln, bei dünnen Circhi: werden diese dichter, so verschwindet Ring um Sonne, wie man häufig genug im Frühjahr beobachten kann. Selbst aber, wenn mit Zunahme der Eisnadeln die Färbung des Rings intensiver

würde, so ist schlechterdings nicht einzusehen, warum eine solche Grenzercheinung über einen großen Teil des Himmels sich verbreiten soll. Hat man selbst beim Regenbogen in seiner stärksten Färbung nur ein Minimum von farbiger Beleuchtung benachbarter Wolken gesehen? Endlich aber, und das ist immer unser Leistern, können Eisnadeln im Spektrum keine Wasserstofflinien hervorbringen oder verstärken. Sie können es, wenn sie keine Eisnadeln mehr sind, wenn sie geschmolzen sind und verdunstet, aber dann gibt es keinen Ring um die Sonne mehr, also kann dieser nicht Ursache sein.

Wir stimmen also weder der Staubtheorie, noch der Eisnadeltheorie zu, wir suchen den letzten Ursprung der glänzenden Abendröten außerhalb der Erdatmosphäre im Wasserdampf, der aus dem Himmelsraum zu uns gekommen ist. Noch im Anfang unseres Jahrhunderts dachte man sich die Erde als streng nach außen abgeschlossenes Individuum, wenigstens von seiten der Wissenschaft. Daß Steine vom Himmel fallen, haben die Alten geglaubt, aber die Aufrklärung des vorigen Jahrhunderts hatte es so weit gebracht, daß man die ganze Erscheinung troh hundert von Augenzeugen für Märchen hielt, bis Chladni (1794) die Möglichkeit verteidigte, daß Körper aus dem Himmelsraum auf die Erde fallen. Ein großer Meteorsteinfall in der Normandie (1803) gab der französischen Akademie der Wissenschaft nach eigener Untersuchung Gelegenheit, auszusprechen, daß diese Steine wirklich von außerhalb der Erde gekommen seien. Metallisches Eisen in Sibirien, in Chile, in der Baffinsbai sind sicher von außen gekommen, denn die Erde birgt nur Eisenerze.

Unsere heutige Anschauung von der Bildung des Sonnensystems, wie sie zuerst Kant entwickelt hat, führt notwendig zu der Annahme, daß zwischen Himmelsraum und Atmosphären der Planeten eine Grenze nicht existiert. Die Einzelkerne, die sich im Sonnensystem aus dem ursprünglichen Gasball gebildet haben, saßten zunächst die Stoffe zusammen, welche bei gewöhnlicher Temperatur starr oder flüssig sind; die sogenannten permanenten Gase, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenwasserstoffe, die nach neuesten Erfahrungen allerdings noch unter abnormen Verhältnissen flüssig oder starr werden können, wurden dem Einzelkerne nicht direkt einverleibt, sondern blieben an der Oberfläche als Gase angehäuft, als Atmosphären der Planeten. Sie wurden durch die Anziehung des Kerns festgehalten, mit größter Dichte unten, an Dichte nach oben regelmäßig abnehmend. Mag diese Abnahme noch so groß sein, sie kann höchstens die Verdünnung des unter normalen Umständen im Sonnensystem vorhandenen Stoffs erreichen, d. h. eine Planetenatmosphäre hat keine Grenze in dem Sinne, daß jenseits kein Stoff wäre, sondern nimmt nur ab bis zu der Verdünnung, welche jene permanenten Gase auch im Raume des Sonnensystems haben. Ein Austausch an Gasen zwischen der Erdatmosphäre und dem Himmelsraum ist deswegen sehr wahrscheinlich, aber wesentlich andere Zusammen-

setzung der Atmosphäre wird deswegen nicht zu erwarten sein, weil dieser Austausch in Regionen erfolgt, wo die Dichtigkeit der Gase schon eine ungemein kleine ist.

Im Himmelsraum bewegen sich Meteorfchwärme, welche von Zeit zu Zeit in die Atmosphäre der Erde eintreten, als Sternschnuppen sich bemerklich machen oder als Meteorsteine zur Erde fallen. Im Himmelsraum bewegen sich Kometen, deren Spektrum es wahrscheinlich macht, daß sie Kohlenwasserstoffe enthalten. Newton hat die Ansicht aufgestellt, daß Wasser als die Substanz der Kometen anzusehen sei, er meinte, daß von den Kometen zuweilen Ersatz geleistet werde für das auf der Erde verbrauchte Wasser. Ein Schüler von ihm, Whiston, leitete, in dieser Anschauung noch weiter gehend, die Sündflut aus dem Zusammenstoß der Erde mit einem Kometen ab. Sicherlich ist das Wasser ein in unserem Sonnensystem so verbreiteter Körper, daß es bestreunden müßte, wenn keine Weltkörper existieren würden, die vorzugsweise aus Wasser beständen. Zentzer hat eine besondere Theorie der Bildung der Kometenschweife darauf gegründet, daß die Kometen Eiskügel seien, die bei der Annäherung an die Sonne verdampfen. Auch Zöllner nimmt an, daß Wasser und Kohlenwasserstoffe die Hauptbestandteile der Kometen seien. Wenn die Kometenspektren nur auf die Kohlenwasserstoffe hinweisen, so ist zu bedenken, daß bei niedriger Temperatur Wasserdampf jedenfalls viel weniger Licht ausstrahlt, als die leicht sich verflüchtigen Kohlenwasserstoffe.

Nur große Massen Eis können als solche im Himmelsraum fortbestehen: vermöge der Anziehung, die sie ausüben, werden die an ihrer Oberfläche sich bildenden Dämpfe dicht genug sein, um schließlich bei der vorhandenen Temperatur durch ihre Pressung der weiteren Verdampfung ein Hindernis in den Weg zu setzen. Für jede Temperatur gibt es ja ein Maximum der Spannung der Dämpfe. Lastet auf der Oberfläche eines Körpers diese Pressung, so kann sich kein neuer Dampf bilden. Bei kleinern Massen wird die Anziehung auf die zunächst gebildeten Dämpfe nicht genügen, ihnen eine solche Dichte und damit Pressung zu erteilen, daß eine Weiterbildung von Dampf unmöglich ist: sie werden also allmählich ganz in Dampf sich auflösen. Ob solche Dampfmassen im Himmelsraum als solche existieren können, oder ob sie durch Einwirkung der Sonnenstrahlen dissociirt werden, wie Wilhelm Siemens in seiner Sonnentheorie annimmt, ist für unsern Zweck gleichgültig. Es wird immer noch genug Wasserdampf übrig bleiben, der in die Erdatmosphäre eintreten kann. So gut von Zeit zu Zeit Meteorsteine oder Meteoriteinfälle von außen in die Erdatmosphäre eintreten, so gut werden also auch Wasserdampfmassen von ihr aufgenommen werden und bekanntlich hat man ja auch Nachrichten von Eismassen, welche vom Himmel gefallen sind. Ja man hat schon versucht, Hagelfälle auf diese Weise zu erklären.

Wir nehmen an, eine solche Ansammlung von Wasserdampf sei im vorigen Jahr in den Bereich der Erdatmosphäre gekommen und von der Erde endgültig

für diese gewonnen worden. Ihre Dichte hängt ab von der Menge des angesammelten Stoffs und wird jedenfalls größer sein, als die der Materie im Himmelsraum und der anstehenden in der Erdatmosphäre. Ihrem Eindringen in diese wird zunächst nichts entgegenstehen, bis Schichten erreicht sind, welche gleiche oder noch größere Dichte besitzen. Von da an wird die Geschwindigkeit der Mischung mit den atmosphärischen Gasen rasch abnehmen. Denn die Schichten nehmen nach unten an Dichte zu und werden wärmer. Der eintretende Wasserdampf kann die dichtere Masse nicht verdrängen, wenn er auch selbst infolge der Annäherung zur Erde wegen der stärkeren Anziehung Verdichtung erleidet, weil er nur denjenigen Grad von Verdichtung bei der Abwärtsbewegung erhalten kann, welcher der Stelle, die er einnimmt, entspricht, also den dort befindlichen Gasen schon zukommt. Es scheint somit zunächst, als ob die Dampfmasse bald eine Grenze für ihr Sinken finden werde. Dabei ist aber zu bedenken, daß ein Gleichgewichtszustand hergestellt werden muß, zunächst vielleicht nur durch leichtes Ausweichen, dann aber auch durch Bewegungen der ganzen Atmosphäre, da bei vergrößerter Masse die Verteilung der Dichte eine andere werden muß. Insbesondere aber ist es die Diffusion, welche eine Mischung des Dampfes mit den atmosphärischen Gasen bewirken muß, die Diffusion, welche selbst das leichteste Gas über dem schwersten nicht dulden kann, da an der Grenze ein Gleichgewichtszustand unmöglich ist.

Die Wolke Wasserdampf würde sich langsam nach unten verbreiten und dabei an Dichte zunehmen, bis sie eine Schichte bildet, die bei hinlänglicher Ausbreitung und genügender Dichte fähig ist, so viel Sonnenlicht zu absorbieren, daß es unserm Auge rot erscheint. Das Licht kann bei einem Abendrot nicht direkt zu uns gelangen, die Sonne ist schon untergegangen, es wird durch einmalige oder mehrmalige Zurückwerfung uns sichtbar werden. Die Abendröten der letzten Monate traten in voller Stärke erst eine halbe bis eine ganze Stunde nach Sonnenuntergang ein, waren also noch sichtbar, als die Sonne schon etwa zehn Grad unter dem Horizont stand. Bei einmaliger Zurückwerfung müßte diese in einer Höhe von etwa 25 km stattgefunden haben. Ob in solcher Höhe noch Stoffe sich befinden, welche das Sonnenlicht zurückwerfen, ist zweifelhaft, wahrscheinlich handelt es sich also um wiederholte Zurückwerfung. Aber jedenfalls ist klar, daß bei unserer Annahme; nach welcher der Wasserdampf von oben kam, jene gegen normale Verhältnisse beträchtliche Verspätung der Abendröten ganz ungewungen sich erklärt, während von unten nach oben sich verbreitende Stoffe mit derselben nicht vereinbar sind.

Gbenso einfach verträgt sich mit unserer Annahme die häufige Wiederholung der Erscheinung im Laufe mehrerer Monate, das plötzliche Auftreten im November und das allmähliche Abnehmen im Laufe von etwa drei Monaten. Nach allem scheint somit ein Zweifel an einer kosmischen Ursache der auffallenden Abendröten nicht möglich zu sein.

Ueber intramercurielle Planeten.

Don

Professor Dr. C. f. W. Peters in Kiel.

Durch die Sonnenfinsternis vom 6. Mai v. J. und eine dabei gemachte Wahrnehmung ist wiederum eine Frage zur teilweise lebhaften Besprechung gekommen, welche die Astronomen seit langer Zeit lebhaft beschäftigt hat, die Frage nämlich, ob innerhalb der Merkursbahn noch ein oder gar mehrere Planeten die Sonne umkreisen. Der festen Ueberzeugung des verdienten Leverrier, dessen Arbeiten wir bekanntlich die Entdeckung des Neptun verdanken, daß auch nach der Richtung des Merkur hin noch eine Erweiterung des Planetensystems zu erwarten ist, wird mit Recht von den Vertretern derselben Ansicht ein großes Gewicht beigelegt, und es möge gestattet sein, an dieser Stelle in kurzen dasjenige zusammenzufassen, was für Leverriers Ansicht spricht, und einen Ueberblick über die Resultate der Versuche zu werfen, welche gemacht worden sind, um die vermeintlichen sich noch unseren Augen entziehenden Weltkörper zu entdecken.

Es ist bekannt, daß aus den Störungen, welche der Planet Uranus in seiner Bahnbewegung durch die Anziehung des Neptun erleidet, das Vorhandensein des störenden Körpers geschlossen wurde und sich vollkommen bestätigt hat. Die mühevolle und großartige Bearbeitung der Elemente der Hauptplaneten, welcher sich Leverrier in der Folge unterzog, hat nun mit größter Wahrscheinlichkeit das Resultat ergeben, daß jenseits des Neptun kein größerer Planet mehr vorhanden, und daß somit die äußere Grenze des Sonnensystems in der That festgestellt ist. Dagegen fanden sich eigenthümliche Anomalien in der Bewegung bei den der Sonne näheren Planeten und besonders bei dem Merkur, welche auf das Dasein von bisher noch unbekannten Massen schließen ließen, deren Anziehung die Bewegung merklich beeinflusste. Die Differenzen würden sich vollständig erklären, wenn man einen Planeten innerhalb der Merkursbahn als vorhanden annehmen könnte.

Die Existenz eines solchen Planeten ist nun Leverrier, als er nach einer Ursache der sich den Rechnungen entziehenden Störungsercheinungen suchte, zunächst nicht als wahrscheinlich erschienen. In einem an den Pariser Astronomen Faye gerichteten Schreiben, welches in den Comptes rendus des Instituts vom 12. September 1859 abgedruckt ist, gibt er eine Mittheilung über die Resultate seiner Bearbeitung sämtlicher ihm bekannt gewordenen Beobachtungen von Vorübergängen des Merkur vor der Sonne, der er die Bemerkung anfügt, daß man die bisher angenommene säkulare Bewegung des Perihels des Merkur

nicht unbeträchtlich vermehren müsse, um eine genügende Uebereinstimmung zwischen den Beobachtungen zu erhalten. Diese empirisch gefundene Verbesserung der Merkurelemente würde eine Erklärung finden, 1. wenn die Masse der Venus erheblich größer als bisher angenommen werde, was nicht zulässig sei, da eine solche Aenderung nicht ohne merkbaren Einfluß auf die Erdbahn sein könne; 2. wenn zwischen dem Merkur und der Sonne noch ein Planet sich befände, dessen Masse aber eine derartig große sein müsse, daß er schwerlich bisher unbemerkt hätte bleiben können, oder 3. wenn man anstatt eines Planeten eine größere Anzahl annehme.

Einige Monate nach Veröffentlichung dieses Schreibens erhielt Leverrier die Nachricht, daß der Arzt Lescarbault in Orgères am 26. März desselben Jahres, d. h. vor neun Monaten, den Vorübergang eines runden Fleckens vor der Sonnenscheibe beobachtet habe. Leverrier legte weit größeren Wert auf diese in mancher Beziehung etwas verdächtig erscheinende Mittheilung, als die meisten anderen Astronomen, und wurde auch durch den Umstand, daß zu derselben Zeit, wo Lescarbault den vermeintlichen Planeten vor der Sonne gesehen haben wollte, die Sonne auch von anderer Seite mit Bezug auf ihre Flecken untersucht worden war, ohne daß eine ähnliche Wahrnehmung gemacht wurde, nicht in seinem Glauben an die Beobachtung eines intramercuriellen Planeten erschüttert; allerdings aber erschien ihm die Masse des Planeten als zu klein, um durch ihre Anziehung die gefundenen Anomalien in der Merkurbewegung zu erklären, vielmehr nahm er an, daß noch andere Planeten in der Nähe der Sonne vorhanden seien.

Lescarbault war nicht der erste gewesen, welcher ähnliche Beobachtungen gemacht haben wollte, und die große Bedeutung, welche eine Bestätigung seiner Wahrnehmung gehabt haben würde, gab die Veranlassung, in früheren Zeiten erwähnte vermeintliche Vorübergänge planetarischer Körper vor der Sonnenscheibe einer näheren Untersuchung zu unterziehen. Wenn nun ein Planet der Sonne sehr nahe steht, so wird es unter gewöhnlichen Verhältnissen schwierig sein, ihn zu erblicken, es gibt aber zwei Umstände, welche seine Sichtbarkeit sehr begünstigen, nämlich die Zeit seines Vorüberganges vor der Sonne, und die totalen Sonnenfinsternisse.

Je näher ein Planet der Sonne steht, um so häufiger wird sich im allgemeinen, und den Fall einer ungewöhnlich starken Neigung der Bahnebene gegen

die Ebene der Erdbahn ausgenommen, ein Vorübergang vor der Sonne ereignen. Leverrier fand aber, daß die Anomalien in der Bewegung des Merkur sich keineswegs durch die störende Einwirkung eines Planeten von starker Neigung der Bahnebene gut erklären ließen, sondern es schien ihm die letztere nahezu mit der Ebene der Merkurbahn zusammenfallen zu müssen. Daraus mußte aber ein weit häufigerer Vorübergang vor der Sonne, als er beim Merkur stattfindet, mit Notwendigkeit folgen.

Obgleich nun die Sonnenoberfläche vielfach seit einer Reihe von Jahrzehnten durch Astronomen und Liebhaber der Astronomie fleißig beobachtet war, hat sich dennoch keine Beobachtung nachweisen lassen, welche der äußeren Erscheinung nach den Beugungen eines planetarischen Körpers völlig entsprochen hätte. Zunächst ist es durchaus gar nicht denkbar, daß ein Planet von so geringer Größe, daß er außerhalb der Sonne noch niemals bemerkt war, vor der Sonne ohne Hilfe des Fernrohrs gesehen werden kann; es sind deshalb sämtliche Beobachtungen vermeintlicher Vorübergänge, welche mit freiem Auge angestellt sind, ohne weiteres entweder größeren Sonnenflecken oder irgend welchen Täuschungen zuzuschreiben. Außerdem muß aber aller Analogie nach ein planetarischer Körper als gut begrenzte dunkle Kreisscheibe vor der Sonne erscheinen, und eine Geschwindigkeit der Bewegung haben, welche der Bahnbewegung entspricht, und unter allen Umständen die Sonne weit schneller durchlaufen, als die Sonnenflecken es infolge der Rotation der Sonne um ihre Achse, welche in etwa 25 Tagen stattfindet, thun. Endlich ist es bekannt, daß Sonnenflecken nur in bestimmten Zonen der Sonne vorkommen, z. B. niemals in der Nähe der Pole, während planetarische Körper, welche sich außerhalb ihrer Oberfläche befinden, auch in diesen von Flecken leeren Gegenden erscheinen können.

Von solchen Beobachtungen, welche etwa in Betracht kommen könnten bei einer Untersuchung über vermeintliche Vorübergänge unbekannter Planeten, sind folgende zu erwähnen:

Am 18. Januar 1798 mittags $1\frac{1}{4}$ Uhr sah der Chevallier Dangoz zu Tarbes im südlichen Frankreich angeblich mit einem 42 Zoll langen Fernrohr von 41 Linien Oeffnung bei 35facher Vergrößerung einen dunklen, runden und scharf begrenzten Fleck im westlichen Theile der Sonne ungefähr in der Mitte zwischen dem Mittelpunkt und dem Rande. Nach 13 Minuten, um 1 Uhr 58 Minuten hatte der Fleck sich dem Sonnenrande merklich genähert und war nur noch um den vierten Teil des Sonnenradius vom Rande entfernt. Dangoz will darauf sowohl die innere als auch die äußere Berührung des vermeintlichen Planeten mit dem Sonnenrande bei seinem Austritt beobachtet haben; die Zeiten der Berührung wurden von ihm zu $2^h 7^m 12.5^s$ und $2^h 8^m 48^s$ angegeben.

In einer im Jahre 1879 publizierten Arbeit von Professor C. S. F. Peters in Clinton (Nordamerika) über vermeintliche Beobachtungen intramerkuriereller

Planeten ist hervorgehoben, daß aus den Zeiten der Berührungen, welche mit Sicherheit beobachtet sein sollen, der scheinbare Durchmesser des Objectes zu 40 Bogensekunden hervorgeht, d. h. dreimal so groß ist, wie der scheinbare Durchmesser des Merkur bei seinen Vorübergängen vor der Sonne. Die Größe des Körpers muß demnach, wenn man noch bedenkt, daß er näher bei der Sonne, also bei seinem Vorübergange weiter von der Erde entfernt ist, als Merkur unter ähnlichen Umständen, diejenige dieses letzteren Planeten erheblich übertreffen. Ein solches Gestirn müßte aber wegen seiner Nähe bei der Sonne zur Zeit totaler Sonnenfinsternisse mit weit größerem Lichte als selbst Venus in ihrer größten Helligkeit leuchten und hätte sicher schon längst bei solchen Gelegenheiten gefunden werden müssen. Außerdem ist aber die Autorität Dangoz' eine sehr bedenkliche; er steht in dem dringenden Verdachte, eine Kometenentdeckung erdichtet zu haben, und somit ist auf seine angebliche Beobachtung eines neuen unteren Planeten nicht viel Gewicht zu legen. Die Entfernung des Planeten vom Sonnenmittelpunkte ergibt sich aus Dangoz' Zahlen nur zu dem doppelten Betrage des Sonnenhalbmessers, die Neigung seiner Bahnebene gegen die Ekliptik zu 31° Grad und die Umlaufzeit zu weniger als acht Stunden. Man braucht nicht Astronom zu sein, um zu ermessen, wie außerordentlich oft ein solcher Planet vor der Sonnenscheibe sichtbar sein muß.

Wenige Jahre später machte ein Prediger Fritsch in Duedlinburg bekannt, daß er mehrfach Sonnenflecken in kurzer Zeit ihren Ort auf der Sonnenoberfläche habe verändern sehen, ohne daß er indeß selbst seine Beobachtungen etwa unteren Planeten zugeschrieben hätte. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die vermeintlichen Ortsveränderungen auf Fehlern in den Positionsbestimmungen beruhen; da Fritsch sich nur eines kleinen Fernrohrs bediente, so müssen die Flecken schon eine beträchtliche Größe gehabt haben, um mit Deutlichkeit gesehen werden zu können; diejenige Beobachtung, auf welche Leverrier das meiste Gewicht legte (vom 10. Oktober 1802) könnte nur einem Planeten angehören, welcher noch näher als der vermeintliche Dangoz'sche sich bei der Sonnenoberfläche befindet.

Eine dritte Beobachtung, welche einem Planeten zugeschrieben worden ist, wurde von Löffel in Spawich am 6. Januar 1818 angestellt, der einen Fleck von 6 bis 8 Bogensekunden Durchmesser sich ziemlich rasch auf der Sonne bewegen sah. Die angegebene Größe ist wieder derartig, daß ein solcher Planet bei totalen Sonnenfinsternissen mit großem Glanze leuchten müßte; dasselbe ist zu bemerken über einen von Stark am 9. Oktober 1819 gesehenen Fleck von dem scheinbaren Durchmesser des Merkur, der nach einiger Zeit von der Sonnenscheibe verschwunden sein soll.

Die folgende Beobachtung ist insofern merkwürdig, als sie die einzige ist, welche von zwei Beobachtern mitgeteilt ist. Derselbe ebengenannte Stark, Kano-

nifus in Augsburg, sah am 12. Februar 1820 einen kreisrunden Fleck von orangefarbener Farbe, von dem scheinbaren doppelten Durchmesser des Merkur, der bald darauf verschwunden war. Ein Wiener, Steinheil, beobachtete, wie eine dortige Zeitung mittheilte, an demselben Tage den Durchgang eines runden, wohlbegrenzten Fleckens von orangefarbener Farbe, welcher den Durchmesser der Sonne in fünf Stunden durchließ. Näheres über die letztgenannte Beobachtung ist nicht in die Öffentlichkeit gekommen, es ist daher nicht zu beurteilen, worauf sich die Beobachtung bezogen haben kann; an einen Planeten ist wiederum nicht zu denken, wegen der Größe des Objectes und der Farbe, die nicht anders als tief-schwarz sein könnte.

Am 2. Oktober 1839 soll der römische Astronom de Cuppis nach einer nicht sehr sicheren Nachricht einen runden Fleck in sechs Stunden über die Sonne haben hinziehen sehen; alle näheren Mittheilungen, namentlich irgend welche Publikationen seitens der Sternwarte sind nicht vorhanden.

Im Juli 1847 (das Datum ist nicht bekannt) sollen die Engländer Scott und Bray einen Fleck von der Erscheinung des Merkur vor der Sonne gesehen haben, worüber nähere Angaben vollständig fehlen; ebenso sah Sidenham am 12. März 1849 einen runden schwarzen Fleck von merklicher Bewegung, wie groß dieselbe aber war, wird nicht berichtet; endlich beobachtete der Advokat Dhrt in Wandsbek bei Hamburg am 12. September 1857 einen ziemlich runden (elliptischen) Fleck, nicht viel kleiner als Merkur, der nach zwei Tagen verschwunden war.

Nach diesen mehr oder weniger vagen Nachrichten kommt nun eine bestimmtere Mittheilung über die Beobachtung eines Planeten, die bereits erwähnte des französischen Arztes Lescaubault in Orléans.

Derselbe will den Eintritt des Planeten in den Sonnenrand beobachtet haben, und zwar hat er ihn zuerst bemerkt einige Sekunden (!) nach der ersten äußeren Berührung. Jedem, der eine Beobachtung des Vorübergehens eines inneren Planeten vor der Sonnenscheibe angestellt hat, ist bekannt, mit welcher Sorgfalt man den Punkt des Sonnenrandes, an welchem der Eintritt geschieht, zuvor genau ermitteln, und zu der immer nahe vorher bekannten Zeit der Berührung ins Auge fassen muß, um die Beobachtung mit einiger Sicherheit anstellen zu können. Selbstverständlich sieht man den Planeten noch nicht während der äußeren Berührung selbst, sondern immer erst, wenn er teilweise in die Sonne eingetreten ist. Durch das stete Wallen des Sonnenrandes wird aber die Beobachtung noch sehr erschwert, und ist meist auf eine ziemlich große Anzahl von Sekunden unsicher. Bedenkt man nun, daß Lescaubault den Eintritt nicht erwarten, und noch viel weniger wissen konnte, an welchem Punkte des Sonnenrandes er stattfinden werde, so erscheint seine Beobachtung des Planeten wenige Sekunden nach der äußeren Berührung, und die Geistesgegenwart, mit welcher er sofort die Uhr-

zeit auf die Sekunde genau notirt haben will, höchst verdächtig. Außerdem erklärte aber der Franzose Liais, damals Chef der brasilianischen Küstenvermessung und später Direktor der Sternwarte in Rio Janeiro auf das bestimmteste, daß er zu derselben Zeit, wo Lescaubault den Planeten vor der Sonne gesehen haben wollte, die Sonne mit einem Fernrohr von doppelt so starker Vergrößerung beobachtet habe, als es Lescaubault benutzte, daß ihm nach der Art, wie er die Sonnenoberfläche untersucht, der Planet nicht hätte entgehen können, daß er aber trotzdem ihn nicht gesehen habe. Er bezeichnete mit starken Ausdrücken Lescaubault's Beobachtung als falsch.

Seit dem Jahre 1859 sind keine ähnlichen Beobachtungen mehr gemacht worden, von denen nicht nachgewiesen oder im höchsten Grade wahrscheinlich gemacht werden kann, daß sie Sonnenflecken angehören. Der Umstand, daß seit mehr als 20 Jahren, und in einer Zeit, zu welcher mit der größten Sorgfalt die Sonnenoberfläche täglich von mehreren Sternwarten aus beobachtet wird, unter anderem unter dem günstigen Athener Himmel, welcher nur einzelne Tage im Jahre bedeckt erscheint, niemals ein unbekannter Planet vor der Sonne gesehen worden ist, läßt kaum noch die Annahme der Existenz eines solchen Planeten zu. Trotzdem wird es interessant sein, die Erscheinungen während totaler Sonnenfinsternisse, aus welchen das Dasein eines Planeten ebenfalls geschlossen ist, einer Untersuchung zu entziehen. Zum erstenmal sind im Jahre 1878 am 29. Juli Sterne gesehen, deren Identität mit unbekannten Planeten behauptet worden ist. Professor Watson aus Ann Arbor suchte während der (nur 3 Minuten dauernden) Totalität der Finsternis mit dem Fernrohr nach Sternen in der Nähe der Sonne. Er fand zwei, deren Ort mit keinen bekannten Fixsternen in genaue Uebereinstimmung gebracht werden können, indessen ist es in hohem Grade wahrscheinlich gemacht worden, daß der Fehler, welcher durch die rohen Meßvorrichtungen, deren Watson sich bediente, hervorgebracht werden kann, so groß anzunehmen ist, daß die Beobachtungen sich in der That auf nichts anderes zu beziehen scheinen, als auf die bekannten Fixsterne Theta und Zeta im Krebs. Die große Eile, in welcher die Beobachtungen angestellt werden mußten, läßt in der That Fehler in der Positionsbestimmung schwer vermeiden, und die mögliche Identität des einen Sterns mit Zeta im Krebs hat Watson selber zugegeben; daß der andere Stern ebenfalls ein Fixstern gewesen ist, kann um so weniger bezweifelt werden, als mehrere, nicht weniger als Watson geübte Beobachter sorgfältig, aber vergeblich nach Planeten ausgesehen haben.

Zur Beobachtung der Sonnenfinsternis vom 6. Mai 1883 wurde von der französischen Regierung eine größere Expedition ausgesandt, mit dem ausgesprochenen Zwecke, die Frage eines intramerkurialen Planeten zu untersuchen. Die Leitung hatte Janssen, der Direktor des physikalischen Observatoriums in Meudon bei Paris, es nahmen ferner teil sein Assistent

Trouvelot, der Direktor der Sternwarte in Rom, Tacchini, und der Adjunkt der Wiener Sternwarte, Palisa. Der Beobachtungsort war die Insel Carolina, 152° 20' westlich von Paris und in 10 Grad südl. Breite, wo die Expedition am 22. April landete.

Die Herren Palisa und Trouvelot waren beauftragt, die Auffuchung etwaiger intramerkurieller Planeten zu übernehmen. Zu diesem Zwecke hatte der erstere ein parallactisch aufgestelltes Fernrohr von 6 Zoll Oeffnung mit großem Gesichtsfeld zur Verfügung; der letztere zwei Fernrohre, ein kleineres (3 Zoll Oeffnung) von großem Gesichtsfelde und ein größeres (6 Zoll Oeffnung) mit starker Vergrößerung. Es war bestimmt, daß von den beiden Beobachtern der eine die Ostseite und der andere die Westseite der Sonne zu durchmustern habe; außerdem wurde eine Anzahl Photographieen der Sonne und ihrer näheren Umgebung aufgenommen.

Von Palisa wurden neun Sterne zwischen der 4. und 6. Größe auf der Ostseite der Sonne ihrer Position nach bestimmt; alle diese Sterne sind bekannte Fixsterne. Darauf ermittelte der Beobachter noch den Ort eines Sternes auf der Westseite; auch dieser ist ein Fixstern; nach der letzteren Einstellung war das Ende der Totalität, die im ganzen nur wenig über fünf Minuten dauerte, herangefommen,

und weitere Beobachtungen wurden durch die Helligkeit des Sonnenlichts unmöglich gemacht. Trouvelot fand mit seinem kleineren Fernrohre einen hellen roten Stern, den er für einen Planeten hält, dessen Position er indessen nicht ermittelt hat; nach einer in bestimmtester Weise gemachten Erklärung des Mitgliedes der amerikanischen Expedition, Holden, ist dieser Stern identisch mit Alpha im Widder gewesen. Die Photographieen zeigen keine unbekannten Sterne.

Somit ist das Resultat der letzten Expedition, wie von mancher Seite bereits mit Sicherheit erwartet wurde, wiederum, was die Frage der Existenz intramerkurieller Planeten betrifft, ein negatives gewesen, und es scheint danach, unter Berücksichtigung der früheren Erfahrungen, überaus unwahrscheinlich, daß es noch gelingen wird, derartige Weltkörper zu entdecken. Falls nicht etwa die Annahme gestattet ist, daß ein Ring unzählig vieler Körper von so kleinen Dimensionen, daß sie weder vor der Sonnenscheibe noch bei totalen Sonnenfinsternissen gesehen werden können, sich zwischen Merkur und Sonne befindet, eine Annahme, welche bereits von Leverrier als möglich bezeichnet ist, dürften demnach die Grenzen unseres Planetensystems durch die Planeten Neptun und Merkur bezeichnet werden.

Elektrisches Licht bei Nebel.

Don

Regierungsbaumeister H. Keller* in Berlin.

Man sollte glauben, daß für die Beleuchtung der Küstenfeuer das elektrische Licht sehr rasch Eingang gefunden haben würde, da gerade hierbei, wo eine sehr kräftige Lichtquelle Haupterfordernis ist, die Vorzüge des elektrischen Lichtes vor anderen Lichtarten ganz besonders zur Geltung gelangen können. Daß dies noch nicht in ausgedehnterem Maße geschehen ist, hat seinen Grund in dem Mißtrauen, das man in England auch jetzt noch der neuen Beleuchtungsweise entgegenbringt — England, als Vormacht auf maritimem Gebiet, übt aber einen bestimmenden Einfluß auf die übrigen Länder aus. Nur in Frankreich hat man sich schon seit einer längeren Reihe von Jahren bemüht, das damals noch unvollkommene elektrische Licht für die Zwecke des Küstenschutzes dienstbar zu machen. Und jetzt, nachdem solche wesentliche Fortschritte in der Erzeugung dieses Lichtes gemacht worden sind, beabsichtigt man dort, daselbe auf sämtlichen Leuchttürmen erster Ordnung zur Anwendung zu bringen.

Das in England herrschende Mißtrauen stützt sich hauptsächlich auf das Verhalten des elektrischen Lichtes bei Nebel. Man will wiederholt beob-

achtet haben, daß seine Leuchtkraft bei Nebelwetter sehr viel rascher abnimmt als die von Del- oder Gaslicht, welche weit mehr rote Lichtstrahlen enthalten. Da die roten Strahlen vom Nebel weniger stark absorbiert werden, so erscheint dies Verhalten erklärlich. Ein Vergleich zwischen dem weißen Lichte der Sonne und dem rötlichen Lichte einer Lampe wird durch folgende, nach Versuchen von Crova und Lagarde aufgestellte Tabelle (Seite 135) gewonnen. Die in Spalte 2 und 3 enthaltenen Verhältniszahlen beweisen, daß im Lampenlicht relativ mehr rote, im Sonnenlichte, dem das elektrische Licht ähnelt, relativ mehr violette Strahlen vorhanden sind.

Die größte Leuchtkraft des Lampenlichtes entspricht der Wellenlänge 592, die größte Leuchtkraft des Sonnenlichtes der Wellenlänge 564. Zur Durchdringung des Nebels eignen sich diejenigen Lichtquellen am besten, deren größte Lichtstärke eine möglichst große Wellenlänge hat, bei welchen also die roten Lichtstrahlen verhältnismäßig zahlreich sind. Lampenlicht ist daher besser geeignet als Sonnen- oder elektrisches Licht, selbstverständlich bei gleich großer Intensität der leuchtenden Flammen.

Wellenlänge	Leuchtkraft der Lichtstrahlen	
	der Lampe	der Sonne
740 (rot)	0,1	—
720	0,7	—
700	1,6	—
680	5,7	0,5
660	14,0	1,5
640	28,0	4,0
620	52,5	10,2
600	94,0	23,0
580	72,5	40,2
560	37,5	98,5
540	23,5	30,5
520	13,0	17,2
500	6,0	9,2
480 (violett)	1,0	3,5

Ganz anders stellt sich das Verhältnis, wenn man berücksichtigt, daß dem elektrischen Lichte mit Leichtigkeit eine sehr bedeutende Intensität gegeben werden kann, während man mit der Stärke des Lampenlichtes eine relativ niedrige Grenze nicht wohl überschreiten darf. Nach den Versuchen des Direktors der französischen Küstenbeleuchtung, Allard, kann man die Zahl der roten Lichtstrahlen beim Dellsicht auf 13, beim elektrischen Licht auf 9 Prozent sämtlicher Lichtstrahlen schätzen. Die „Blinke“ eines mit elektrischem Lichte versehenen Leuchtfuers erster Ordnung besitzen jedoch eine Intensität von 125 000 Lichteinheiten, dagegen die „Blinke“ eines für Delbeleuchtung eingerichteten Leuchtapparates erster Ordnung nur eine Intensität von 6250 Lichteinheiten. Obwohl nun die Verbunkelung des elektrischen Lichtes bei starkem Nebel so bedeutend ist, daß die Sichtbarkeit des überaus starken Lichtblikes auf 4,70 km Entfernung beschränkt bleibt, so erscheint der praktische Vergleich doch nicht ungünstig für diese Beleuchtungsart, indem das Dellsicht seiner geringeren Stärke wegen bei heftigem Nebel nur bis auf 3,81 km Entfernung gesehen werden kann.

Merkwürdigerweise ist dieser Umstand bei den englischen Versuchen zur Erprobung des elektrischen Lichtes für die Zwecke der Küstenbeleuchtung nicht in genügendem Maße berücksichtigt worden. Einen der ältesten Versuche stellte (im Jahre 1874) der Vorsteher der wissenschaftlichen Abteilung des Parlamentes Dr. Percy gemeinschaftlich mit dem Oberingenieur Prim an, indem zwei auf dem Signalturm des Parlamentshauses nebeneinander aufgestellte Lichter, ein Gaslicht und ein elektrisches Licht, längere Zeit hindurch bei den verschiedenartigsten Witterungszuständen von Primrose Hill aus beobachtet wurden. Das Ergebnis war, daß bei hellem Wetter das elektrische Licht weit kräftiger, bei trübem Wetter minder kräftig als das Gaslicht leuchtete, und daß es bei dichtem Nebel viel früher unsichtbar wurde. Das Gaslicht wurde daher als Signallicht für das Parlamentshaus gewählt. Ein anderer Versuch vom Gouth-Bailey-Leuchtturm aus ergab gleichfalls, daß die Lichtstärke des bei klarem Wetter weit kräftigeren

elektrischen Lichtes bei Nebel geringer als die des Gaslichtes wurde, und daß bei zunehmender Dichtigkeit des Nebels das elektrische Licht für den 9,6 km entfernten Beobachter sehr viel früher unsichtbar wurde als das Gaslicht.

Ein in der englischen Fachzeitschrift „Engineering“ Ende 1881 erschienener Aufsatz von John N. Wiggham, der in den beteiligten Kreisen bedeutendes Aufsehen erregte, führt noch eine größere Zahl von Versuchen auf, deren Ausfall für das elektrische Licht ungünstig war, hauptsächlich weil es bei Nebel eher als Lampenlicht den Dienst versagte. Die Vorsteher der irischen Küstenbeleuchtung erklärten geradezu: „Die Prüfung des elektrischen Lichtes hat bewiesen, daß seine Wirkung, obgleich es bei klarem Wetter heller als jedes andere ist, bei Nebel, wenn die Gefahr am größten und der Seemann des Lichtes am meisten bedürftig erscheint, durchaus nicht genügt.“ Außer diesem Nachteil werden dem elektrischen Licht noch zwei andere Mängel zum Vorwurf gemacht: 1. daß auch bei reiner Luft die Sichtweite nicht so groß sei, als man mit Rücksicht auf die sehr bedeutende Intensität der Lichtquelle erwarten könne, und 2. daß die Lichtquelle eine zu geringe leuchtende Oberfläche besitze. Der erstgenannte Mangel würde nur fühlbar werden, wenn die Kosten einer hierdurch erforderlichen Vermehrung der Intensität gegenüber der Del- oder Gasbeleuchtung sehr erheblich wären. Der zweite Mangel könnte sich in nachteiliger Weise bemerkbar machen, wenn auf größere Entfernungen der Sehwinkel zu klein wird, unter welchem das durch den Linienapparat zu einem vertikalen Streifen umgewandelte Licht erscheint.

Eine Beobachtung des französischen Generalinspektors Allard thut dar, wie wenig Wert auf den letzteren Einwand gelegt zu werden braucht. Bei außergewöhnlich klarem Wetter konnte dieser Beobachter auf dem Berge von Abbe (an der Mündung des Harault im Languedoc) das 92,6 km entfernte Licht des Leuchtturms von Cap Béarn (unweit der spanisch-französischen Grenze) mit bloßem Auge deutlich erkennen. Durch Rechnung läßt sich nachweisen, daß hierbei der Sehwinkel im wagerechten Sinne nur 0,24 Sekunden betragen hat, im senkrechten Sinne 6 Sekunden. Hieraus geht hervor, daß die Leuchtfläche des elektrischen Lichtes für die praktischen Zwecke der Küstenbeleuchtung jedenfalls ausreichend groß ist.

Was den erstgenannten Mangel anbelangt, so hebt Allard im Maiheft des Jahrgangs 1882 der „Annales des Ponts et Chaussées“ hervor, daß die Sichtweite eines jeden Lichtes in weit geringerem Grade zunimmt als die Lichtstärke. In einer Entfernung d von der Lichtquelle, welche in der Entfernung 1 die Intensität L besitzt, beträgt die Lichtstärke $l = \frac{L a^d}{d^2}$, in welchem Ausdruck mit a der

Durchsichtigkeitsgrad der Luft bezeichnet ist. Für das gute Auge eines Seemanns liegt erfahrungsmäßig die Grenze der Sichtweite eines Leuchtfuers bei $\lambda = 0,01$. Die zugehörige Entfernung x berechnet

sich aus der Gleichung $\lambda = \frac{L a^x}{x^2}$. Nachfolgende Tabelle enthält in der zweiten und dritten Spalte die Werte von x für verschiedene Durchsichtigkeitsgrade und für zwei verschiedene Lichtintensitäten, welche den Leuchtfeuern erster Ordnung mit Delflicht und elektrischem Licht entsprechen, in der vierten Spalte die Verhältniszahlen der durch die Verstärkung der Lichtquelle hervorgebrachten Vergrößerung der Sichtweite.

Durchsichtigkeitsgrad der Luft	Sichtweite für ein Licht von		Ver- hältnis- zahl
	6250	125 000	
	km	km	%
0,903 (mittlerer Zustand am Kanal La Manche)	53	75,4	42
0,747 (ungünstigster Zustand für 10 Monate des Jahres)	24	32,2	34
0,055 (ungünstigster Zustand in höchstens 10 Nächten im Jahr)	3,7	4,6	24
Ganz dichter Nebel, bei dem auf 25 m Entfernung die Normallampe unsichtbar wird	0,182	0,211	16

Die Normallampe, deren Intensität die Lichteinheit markiert, ist eine Carcel-(Moderateur-)Lampe, deren Docht 20 mm Durchmesser hat und die in der Stunde 40 g Rüböl verbrennt.

Aus der Tabelle ergibt sich, daß eine 20fache Verstärkung der Lichtintensität, ganz abgesehen von der Art des Lichtes, bei klarem Wetter die Sichtweite eines Leuchtfeuers um 42 Prozent, bei Nebel nur noch um 24 Prozent erhöht, bei dichtestem Nebel um 16 Prozent. Durch die Verwendung des elektrischen Lichtes wird eine derartige Verstärkung der Lichtintensität ohne wesentliche Mehrkosten des Betriebes ermöglicht. Allerdings stellt sich alsdann das Verhältnis bei trübem Wetter, wie oben erwähnt, noch etwas ungünstiger als aus der Tabelle hervorgeht, da ein größerer Teil der Strahlen des elektrischen Lichtes absorbiert wird. Nach Narb's Versuchen würde für den Durchsichtigkeitsgrad 0,055 die tatsächliche Verhältniszahl nur 19 Prozent betragen, indem das kräftigere elektrische Licht relativ mehr als das schwächere Lampenlicht durch die mangelhafte Transparenz der Luft abgeschwächt wird.

Mit Rücksicht darauf, daß jede Vergrößerung des Leuchtkreises eines Küstenfeuers die Sicherheit der Seeschifffahrt bedeutend erhöht, sowie daß in vielen Fällen die Errichtung neuer Leuchttürme erpart werden kann, wenn es möglich ist, die Leuchtkreise der benachbarten Feuer zur Ueberschneidung zu bringen durch Vergrößerung der Sichtweiten, mit Rücksicht

hierauf erscheint die Einführung des elektrischen Lichtes für die Zwecke der Küstenbeleuchtung in der That als eine bedeutende Errungenschaft. Nur ist es notwendig, mit Entschiedenheit vorzugehen und außerordentlich starke Lichtquellen zur Verwendung zu bringen, was mit elektrischen Maschinen ohne übermäßige Steigerung der Betriebskosten auch leicht thünlich ist. Die in der Tabelle zum Vergleich gebrachten Lichtintensitäten von 6250 und 125 000 Lichteinheiten können natürlich nicht unmittelbar erzeugt werden, sondern nur mittels des Fresnell'schen Linsenapparates; es sind die sogenannten „Blinke“ eines Drehfeuers. Die Lichtstärke der mit Mineralöl gespeisten Lampe eines Leuchtfeuers erster Ordnung beträgt nur etwa 30 Lichteinheiten, die Stärke des entsprechenden elektrischen Lichtes etwa 300 Lichteinheiten. Die Durchmesser der Linsenapparate betragen für die Delflamme 1,84 m, für das elektrische Licht 0,60 m. Die „festen“ Feuer erhalten mit den bezeichneten Lichtquellen eine Lichtintensität von etwa 1000, bez. 10 000 Lichteinheiten. Bei der Einrichtung von Drehfeuern gelangen die Vorzüge des elektrischen Lichtes noch mehr zur Geltung, indem die Stärke der Blinke bei Delflampen nur auf 6250, bei dem kräftigeren elektrischen Licht dagegen auf 125 000 Lichteinheiten gebracht werden kann.

Daß man in England ungünstige Erfahrungen mit der Verwendung des elektrischen Lichtes für Leuchttürme gemacht hat, ist einfach aus der zu geringen Stärke der in Betrieb gebrachten Lichtquellen zu erklären. Je schwächer das elektrische Licht ist, umso mehr verschwinden seine Vorzüge und kehren sich bei Nebel sogar geradezu in Nachteile gegenüber dem Lampenlichte um. In Frankreich, wo man von vornherein lichtstarke elektrische Apparate zur Verwendung gebracht hat, sind sehr gute Erfahrungen mit denselben gemacht worden. Die beiden Leuchttürme des Kap de la Hève unweit Le Havre wurden bereits in den Jahren 1863 und 1865 mit magneto-elektrischen Maschinen ausgerüstet, durch welche Lichter von je 125 Einheiten Stärke erzeugt werden. Die Linsenapparate haben nur 0,30 m Durchmesser. Die Betriebskosten, welche früher bei der Verwendung von Rüböllampen mit 23 Einheiten Stärke in jeder Stunde 1,75 Franken betragen haben, belaufen sich jetzt auf 2,4 Franken, würden jedoch erheblich niedriger sein, wenn man die neueren dynamoelektrischen Beleuchtungsmaschinen zur Lichterzeugung verwenden wollte. Seit 1868 ist auch der Leuchtturm am Kap Gris-Nez unweit Boulogne mit elektrischem Lichte versehen, ferner seit einigen Jahren der auf dem Riffe Planier bei Marseille gelegene Leuchtturm.

Man hat sich neuerdings dazu entschlossen, sämtliche Leuchttürme erster Ordnung der französischen Küste — im ganzen 42 — mit elektrischem Lichte auszurüsten. Die für den Betrieb erforderlichen Dampfmaschinen sollen gleichzeitig dazu benutzt werden, bei starkem Nebel akustische Signale, sogenannte „Sirenen“, in Thätigkeit zu setzen. Dieser, nach reiflichen

Erwägungen und genauen Voruntersuchungen gefasste Entschluß der französischen Regierung dürfte als der beste Beweis dafür zu betrachten sein, daß das elektrische Licht für die Zwecke der Küstenbeleuchtung vortrefflich geeignet ist, trotzdem seine Stärke bei Nebel mehr als die des Lampenlichtes abgeschwächt wird. Auch in England wird man nicht auf die Dauer gegen die Thatfachen, welche diesseits des Kanals zu Gunsten

des elektrischen Lichtes gesprochen haben, angehen können. Augenblicklich gibt man dort noch dem Gaslicht den Vorzug vor der elektrischen Beleuchtung. Vor nicht gar langer Zeit wurde in ganz ähnlicher Weise das Gaslicht zu Gunsten des Oellichtes heftig bekämpft. Dem unparteiischen Urtheile kann nicht zweifelhaft sein, daß die Streitfrage bereits entschieden ist. Die Zukunft der Küstenbeleuchtung gehört dem elektrischen Licht.

Ueber die Fauna des südwestafrikanischen Hochplateaus zwischen 7. und 10. Grad südl. Breite.

Von

Dr. Max Buchner in München.

Wie denn dieses Gebiet in seinem ganzen Naturcharakter bis hinauf zu den ethnographischen Verhältnissen sich durch Armseligkeit und Uninteressantheit auszeichnet, so gilt das noch in besonders hohem Maße von seiner Fauna. Es ist merkwürdig, welchen Kontrast dasselbe in Bezug auf Wildstand zu jenen berühmten, schon so lange ausgebeuteten und immer noch nicht erschöpften Jagdgründen südlich vom Sambesi und Kunene bildet. Wer hier zu reisen hat, muß alle Hoffnungen auf Weidwerk zu Hause lassen.

Die größte Antilopenherde, die mir während dreier Jahre aufstieß, war fünf Individuen stark. Oft unternahmen meine Leute, in der stattlichen Anzahl von hundert Mann, tagelang Treibjagden, ohne jemals mehr als höchstens zwei bis drei Stück Antilopen oder Schweine heimzubringen, oft genug auch ohne jeglichen Erfolg, ja selbst ohne ein größeres Tier gesehen zu haben. Eine Erklärung für diese Thatfache vermochte ich nicht zu finden. Für das Gedeihen einer reichen Säugetierfauna scheinen geradezu die besten Bedingungen gegeben zu sein. Nahrung und Wasser sind stets und allenthalben im Ueberflusse vorhanden, giftige Insekten von derselben Gefährlichkeit wie die Tsetsefliege existieren nirgend, und die Menschen sind äußerst dünn gesät und überaus schlecht bewaffnet.

Niemals habe ich einen Löwen gesehen, niemals einen Elefanten. Auch die anderen Reisenden des selben Gebietes vor oder nach mir mußten dieses Glückes entbehren, nicht ausgeschlossen Pogge, der doch als berühmter Weidmann seine erste Reise vorzugsweise zu Jagdzwecken unternommen hatte. Damit soll indes nicht gesagt sein, daß den betreffenden Ländern Löwen und Elefanten überhaupt fehlen.

Ganz nahe bei Malanise, südlich des Roansa in der unbesetzten Wildnis „Kiambela“ wurde während meiner Anwesenheit ein Löwe getötet, und ich kaufte

das noch blutige Fell. Dadurch angeregt und selber nun Hoffnungen hegend, verfügte ich mich sofort nach der Kiambela, um acht Tage lang dort zu kampieren, ausgerüstet mit drei jungen Ziegen, die oft halbe Nächte lang kläglich wimmern mußten. Aber vergebens beraubten wir uns so des Schlafes, bis wir endlich die Geduld verloren, die drei Zicklein schlachteten und verzehrten und das zwecklose Einsiedlerleben aufgaben.

Auch sonst passierte ich auf meiner Reise hie und da Gegenden, in denen die Eingeborenen behaupteten, daß es Löwen gäbe, ohne daß ich indessen überzeugende Beweise erhalten hätte. Als solche sind schließlich meistens nur die frischen Felle zu betrachten. Ich habe deren in drei Jahren außer jenem einen nur noch ein zweites wirklich gesehen, und überhaupt sind mir während dieser ganzen Zeit nicht mehr als sechs Löwenfelle zu Gesicht gekommen.

Während die Löwen trotz ihrer großen Seltenheit, je nach Laune des Zufalls, überall auftreten können, scheinen die Elefanten weniger unstät zu sein und sich mehr an bestimmte Vertheilungen zu halten. Zweimal berührte meine Reise solche Gegenden, in denen nach glaubhaft klingenden Mittheilungen von Eingebornen deren vorhanden waren, das erste Mal zwischen Lufaniseich und Kahunquich ungefähr unter 9° südlicher Breite, und das zweite Mal zwischen Luembe und Kihumbo, etwas nördlicher als 8° südlicher Breite. An dieser letzteren Stelle fanden wir sogar mehrmals Fußstapfen, Exkremente und abgebrochene Zweige, die nur von Elefanten herrühren konnten und bereits einige Monate alt sein mochten. Muatiamwo, der große königliche Händler, bezieht sein Elfenbein vorzugsweise aus dem Nordosten seiner Hauptstadt Mufumba. In einem halben Jahr könnte man dort 1000 k leicht zusammenkaufen. Ueberhaupt scheint das unentfahrene Centrum noch einen ge-

nügenden Vorrat an diesem kostbaren Artikel zu besitzen, nicht bloß in lebendem Material, sondern vielmehr in einer Anzahl von Zähnen, die schon seit Jahren als Trophäen im Besitze von Häuptlingen sich befinden. Denn der Neger jagt auf den Elefanten in erster Linie seines Fleisches halber, ein Umstand, der die Idee, man könnte ihn etwa zur Schonung der jüngeren und weiblichen Tiere ermahnen, gänzlich illusorisch macht.

Während der Elfenbeinexport an der Ostküste abnimmt, ist er an der Westküste noch immer im Steigen begriffen. Diese Thatsache dürfte dadurch zu erklären sein, daß es immer noch Länder gibt, die noch gar nicht vom Handel der Europäer drainiert sind und erst jetzt allmählich anfangen, ihre Schätze nach den großen Verkehrswegen abzulassen, einerseits nach dem Ubersystem des Kongo, soweit dieser schiffbar ist, und andererseits nach den alten Handelsstraßen von Loanda und von Bengella.

Ich war auf meiner Rückreise erst am äußersten Südrande jenes hochinteressanten Centrums und gleichwohl hätte ich die Kosten meiner ganzen Expedition von Malansche ostwärts mit Elfenbein decken können, wenn ich alle mir angebotenen Zähne gekauft hätte, statt für ein Durchqueren des Kontinents, welches mir doch nicht gelang, zu sparen. Im nördlichen Mataba beim Sainiambu kaufte ich einmal einen Zahn von 40 k Gewicht, der an der Küste 800 Mark galt, um den Wert von etwas mehr als 50 Mark. Dieser Zahn sollte von einem ganz in der Nähe erlegten Tiere stammen. Da die Jagd auf Elefanten überall nur von wenigen besonders unternehmenden Leuten geübt wird, so haben die meisten Neger noch niemals solche gesehen, weshalb bei ihnen vielfach die Meinung verbreitet ist, die Zähne des Elefanten seien eigentlich dessen Hörner.

Nirgends, so weit ich gewesen bin, wußten die Eingebornen etwas von Giraffe oder Rhinoceros. Ich pflegte, wenn ich über die Fauna Erkundigungen einziehen wollte, die verschiedenen Tiere auf ein Blatt Papier zu zeichnen und um die Namen dafür zu fragen. Während die anderen meistens sogleich erkannt wurden, blieb bei Giraffe und Nashorn mein Publikum stumm und verwundert. Daß auch das Zebra, obwohl es den Eingebornen allenthalben vom Hörensehen bekannt ist, meinem Gebiete eigentlich fehlt, darauf deutete mir der selbstgefällige Stolz, womit Muatiambos Höflinge die zwei handbreiten Bänder schwarzweiß gestreiften Zebrafelles, an denen bei festlichen Gelegenheiten die königlichen Musikanten ihre Trommeln aufgehängt tragen, als etwas ganz Kostbares aus dem fernen Nordosten verehrten.

Von Antilopen sind mir im ganzen etwa acht Species vorgekommen. Am häufigsten sind auf dem Hochplateau „Mbambi“, eine *Cephalophus*-Art, und „Ngulungu“, *Antilope scripta* Pallas, letztere heller gefärbt und größer als an der Küste, dann das kleine zierliche „Kassisch“, sehr ähnlich *Antilope (Cephalophus) pygmaea* und der „Kunisch“, vielleicht *Cephalophus longiceps* Gray, ferner „Soso“

und „Tschila“, von denen ich nicht einmal das Genuß weiß, da mir die betreffenden Präparate zu Grunde gegangen sind, schließlich die beiden größten „Palansa“ und „Sessu“, von denen die erstere *Antilope equina* Geoffroy und die letztere *Antilope oreas* Pallas ist. Sonst habe ich als Eingebornen-Namen für derartige Tiere gelegentlich linguistischer Studien noch aufgeschrieben „Mufete“ und „Kissuembe“, deren ersteres das Onu sein dürfte. Der Bos castor heißt „Pafassa“. Die beiden in Angola häufigsten Antilopen „Ngulungu“ und „Mbambi“ werden von den Portugiesen ganz gegen alle Zoologie entsprechend ihrer Größe „Veados“, Hirsch und „Corça“, Reh, genannt. Ebenso falsch nennen sie die Hyäne „Lobo“, Wolf.

Anthropoide Affen fehlen dem Hochplateau gänzlich. Von anderen Formen sind mir bloß folgende vier zu Gesicht gekommen: der Pavian *Cynocephalus babouin* Desmarest, „Pombo“, der gemeine *Cercopithecus cynosurus* Scopoli, „Hima“, der niedliche *Cercopithecus Diana*, „Ngondo“, der langhaarige schwarze *Colobus*, „Pulumba“ mit weißer Schwanzspitze. Erstere drei findet man hier und da in Gefangenschaft bei Europäern und Negern. Der letztere wird zuweilen von Händlern aus Lunda und Kiofo nach der Küste gebracht und zu lächerlich hohen Preisen feilgeboten, da er als etwas Seltenes gilt. Zwei Ambakisten boten mir einmal einen an um 200 Milreis fracos (etwa 500 Mark)! Er soll jedoch die Seereise sehr schlecht vertragen und während derselben in der Regel sterben.

Pombo, Hima, Ngondo und Pulumba sind die vier einzigen Namen, welche die Eingebornen für Affen kennen. Dieselben entsprechen den vier Haupttypen, welche auf den ersten Blick deutlich unterscheidbar sind, innerhalb deren aber vielleicht noch manche neue Art abzutrennen sein wird. Dies gilt für das ganze Gebiet, so weit ich gewesen bin. An der Küste in Loanda sah ich einmal einen *Cercopithecus nictans*, der vom Koanfa herkommen sollte, und noch einen anderen *Cercopithecus*, dessen Species mir unbekannt geblieben ist.

Der Pavian „Pombo“ bewohnt hauptsächlich die Felsen von Pungo Andongo und Ginga, die wie Inseln aus der Savanne emporsteigen. Den „Hima“ findet man herdenweise in den dichten Bergforsten des westafrikanischen Schiefergebirges und weiter im Innern in Lunda, wo er die dunklen Schluchtenwälder der Flüsse belebt. Wo der Hima häufiger vorkommt, fehlt auch der „Ngondo“ nicht, nur daß dieser letztere mehr isoliert und weniger in Gesellschaften auftritt. Viel öfter als man sie erblickt, hört man die beiden in rauschenden Sprüngen durch das Blätterwerk der Bäume davonellen. Die größte Himaherde, zwanzig bis dreißig Köpfe stark, sah ich einmal ganz nahe bei Mussumba hoch oben in einer Wäldlinie dahinschwandern. Die meisten höheren Bäume ragten einzeln empor und zeichneten sich als Silhouetten gegen den Himmel ab, so daß die kühnen Saltos, mit denen die leichte Gesellschaft von Krone zu Krone übersehte, recht wirksam zur Geltung kamen. —

Die Ornis ebensowohl des Hochplateaus wie der Küstenregion und der zwischen beiden vermittelnden Gebirgszone von Kafengo und Solungo alto wird durch die große Menge von Wildtauben beherrscht, deren bald melancholisch wehmütiges, bald lustig schrilles Gurren und Loden für die schönen frischen Morgenstunden so charakteristisch stimmungsvoll ist.

Sonst die häufigste Vogelstimme der Savanne im ganzen Innern ist die folgende kurze, etwas falsch klingende Duettmelodie des *Dryoscopus major* Harl., einer schwarzweiß gefärbten Laniusart von der Gestalt des Stares.



Dieser Vogel singt immer nur paarweise, indem Weibchen und Männchen sich so in die Töne teilen, daß ersteres die Noten 1, 3, 5, letzteres die Noten 2, 4 pfeift. Oft hört man das Weibchen einige Zeit mit dem Ton 1 locken, bis das Männchen geflogen kommt und sogleich mit dem Ton 2 einsetzt, worauf, wenn keine Störung erfolgt, das obige bescheidene Lied mit größeren oder kleineren Pausen stundenlang wiederholt wird. Manchmal hört man auch Variationen desselben, zum Beispiel bloß die ersten drei Noten, und machen sich zwei Paare in allzugroßer Nähe Konkurrenz, so entsteht nicht selten Konfusion. Hierüber sind indessen auch schon von anderen Reisenden ganz ähnliche Beobachtungen mitgeteilt.

Von Papageien ist mir in Malansche nur der kleine unscheinbar grau und gelb gefärbte *Poeocephalus* Meyer Ruepp. zu Gesicht gekommen und dort sowie überall im Inneren sehr häufig.

Der gemeine, graue, für die Westküste Afrikas so charakteristische *Psittacus erythacus* mit rotem Schwanz fehlt dort gänzlich. Weder in Lunda noch in Angola, nirgends in jenen Teilen des Hochplateaus, die ich bereiste, kommt er vor. Die Kongomündung ist meines Wissens der südlichste Punkt der Küste, den er bewohnt. Von dort aus scheint er sich durch das ganze Thal des Kongo-Lualaba, in die südlichen Nebenthäler jedoch nur etwa bis zum 6. Grad Süd vom Aequator verbreitet zu haben. Nach Osten soll er bis zum See Tanganyika reichen, und das Centrum seiner Häufigkeit soll der Golf von Guinea mit dem Kamerungebirge sein.

Vom Land Kafassja aus führt ein bedeutender Handelsweg in Nordostrichtung nach den noch größtentheils jungfräulichen Gebieten, mit dessen südwestlicher Hälfte ein Teil meiner Rückreise zusammenfiel. Auf all den Raufschulasten der gleichfalls den Küstenländern zustrebenden Bangalahändler, die uns dort vorankamen, wiegten sich als blinde Passagiere solche graue rotschwänzige Papageien. Ein Teil dieser lebenswüthigen Vögel, deren allmonatlich mit den Dampfern ganze Scharen nach Europa deportiert werden, stammt also aus dem Herzen Afrikas.

Als ein überall gemeiner Vogel ist die Gabelweihe „Kifoambi“ zu nennen. Dagegen fehlt der bei Loanda und an der ganzen Küste so häufige schwarzweiße Rabe *Corvus scapularis* Daudin dem Hochplateau gänzlich; die Ostgrenze seines Vorkommens scheint auf der Staffell von Ambakka zu liegen, wo ich ihn zum erstenmal wieder sah, als ich auf der Rückreise meerrwärts hinabstieg.

Was nun die Amphibien anbelangt, so ist man zu Hause natürlich der Meinung, daß in Afrika Krokodile und Schlangen zu den täglichen Vorkommnissen gehören müssen. Ich war aber thatsächlich bereits 2½ Jahre in Afrika gewesen und bereits auf der Heimreise und der Küste wieder ganz nahe, als ich im Bengo meine ersten Krokodile erblickte. Ich unternahm eigens deshalb eine dreitägige Kahnfahrt, die mich auch hinreichend belohnte, indem ich in den drei Tagen etwa 40 jener interessanten Saurier sah und ihrer sicher ein Duzend erlegte. Im Innern, jenseits der Gebirgszone gehören Krokodile unzweifelhaft zu den Seltenheiten. Fragt man die Eingebornen nach solchen, so erhält man regelmäßig die Antwort: „D hier gibt es viele, viele,“ möchte man sich aber selber überzeugen, findet man keine Spur. Nur ein einziges Mal, am Kihumbo, sah ich deutlich den Abdruck eines Krokodiles im feuchten Sande des Ufers.

Auch über Schlangen weiß ich durchaus nichts Aufregendes zu berichten. Ich sah wohl hie und da eine dicke Viper, etwa doppelt so dick und doppelt so lang wie unsere *Vipera berus*, die von meinen Leuten „Diuta“ genannt wurde, und *Bitis nasiconis* Shaw oder *Echidna (Vipera) arietans* Merrem sein dürfte, dann die große schwarzgraue *Naja nigricollis* Reinhardt „Gushu“, aber an Schlangengiften habe ich nur zwei erlebt und beobachtet, die beide mit Genußgenossen endeten. Am häufigsten sind in Malansche eine ungiftige, schön hellgrüne Natter, *Philothamnus irregularis* Leach, nicht größer als unsere Ringelnatter, sowie die gleichfalls ungiftige kurze und auffallend stumpfschwänzige *Typhlops* Eschrichti Schlegel, „Nbumphi anio“, von der die Neger behaupten, daß sie zwei Köpfe, je vorne und hinten einen, habe und insofgebeffen vorne und hinten beißen könne. Außer den genannten fünf Schlangenarten hat sich unter meinen Sammlungen als sechste nur noch *Causus rhombeatus* Licht. vorgefunden.

An Fischen fand die Gewässer des Hochplateaus ziemlich arm, ganz im Gegensatz zu der gelegenen Meeresküste Angolas. Der gemeinste, nirgends fehlende Fisch ist der Wels „Muingi“, vielleicht eine *Clarias*-Art. Außer diesem ist noch ein kleiner, unserem Büschling ähnlicher namens „Kafusu“ ziemlich häufig.

Im Lulua soll ein Fisch existieren, von welchem Geschichten erzählt werden, als ob er elektrisch wäre. Die Fischer können ihn nicht festhalten, sie verlieren alle Kraft, wenn sie ihn ergreifen wollen, falls sie nicht vorher Erde in den Mund genommen und ins Wasser ausgespuht haben. Er wird in kreisförmigen Abwärmungen der seichteren Uferstellen gefangen, deren man allenthalben in den großen Flüssen findet.

Leider gelang es mir nicht, diesen interessanten Fisch lebend oder wenigstens in frischem Zustand zu Gesicht zu bekommen. Erst in Mussumba schickte mir einmal Muatiamvo einen solchen, getrocknet und halb geröstet, ohne Schuppen und Flossen, zum Essen. In diesem Specimen ließ sich weiter nichts mehr konstatieren, als daß es sehr angenehm schmeckte. —

Selbst die Insektenwelt dürfte im großen Ganzen sowohl an Arten wie auch besonders an Individuen ärmer sein als bei uns. Nur die Ordnung der Orthopteren, der Heuschrecken und Grillen, sowie die Familien der Ameisen und Termiten machen davon eine Ausnahme.

In den schönen lauwarmen Nächten der Regenzeit erfüllt tausendfaches Zirpen und Schnarren, Trompeten und Brummen in hundert verschiedenen Modulationen die Lüste. Diesem der trockenen Savanne eigenen, an Geräuschen reichen Konzert, mischt sich unten in der feuchten Niederung wie helles Glockengeläute oder wie das Geklimper von Glasharmoniken die Musik unzähliger kleiner, rot marmorierter Laubfrösche, *Hyperolius vermiculatus* Peters, bei. Erwähne ich dann noch des flagennden Rufes einer Nachtschwalbe, der bald hier bald dort kurz ausgestoßen vom Walde herüberklingt, so sind bereits alle Laute beisammen, welche die Stimmung ruhiger, gewitterloser Nächte mit bilden helfen.

Auf einsamen Spaziergängen durch das Ostthor von Malansche ins Freie hinaus gegen Katepe zu, wo die Straße breit gesäubert war, genoß ich fast allabendlich so zwischen Neun und Zehn diese erotische zoologische Poesie, an der sich zugleich eine größere Menge allenthalben über das hohe Gras ausgestreuter Glühwürmchen beteiligte, welche besonders interessant waren dadurch, daß sie rhythmisch abwechselnd leuchteten und erloschen. Derartige nächtliche Spaziergänge, möchte man denken, seien in Afrika einigermaßen gefährlich. Ich kam mir jedoch, ohne die geringste Bewaffnung zu tragen, dort sicherer vor als bei uns in Europa. An wilde Tiere ist ja, wie gesagt, kaum zu denken. Höchstens, daß selten einmal in weiter Ferne ein Schafal bellt, oder eine Hyäne ihr häßliches Geschrei vernehmen läßt. —

Die interessanteste und zugleich auffälligste Erscheinung nicht bloß aus der Insekten-, sondern aus der ganzen Tierwelt waren mir die Termiten, welche in unzählbaren Mengen allenthalben den Boden unterwühlen. Sie sind ohne Uebertreibung umwandelnde Faktoren für die obersten Schichten der Erdrinde, die durch sie die poröse Beschaffenheit eines Schwammes erhält. Ueberall in den Dörfern Angolas, wo es auch immer sei, kann man sicher sein, Termiten unter sich zu haben. In den Häusern und im Freien brechen sie bald hier bald dort hervor, um zu bauen, und wenn sie auch noch so oft zerstört und zurückgebrängt werden, kommen sie doch immer wieder zum Vorschein.

In meinem Haus zu Malansche war nicht ein einziger Quadratmeter vorhanden, auf den ich eine Riste stellen konnte, ohne daß sie innerhalb der nächsten

Tage von Termiten unterminiert und angenagt wurde. Vor dem Ostthor war die erwähnte verhältnismäßig breite und glatte Straße nach Katepe, mein Hauptspaziergang, immer voll von Hödern, welche der nächtlichen Thätigkeit dieser Millionen kleiner Baumeister entstammten. Jeden Morgen, namentlich nach einer Reihe trüber und feuchter Tage, fanden sich dort neue Erhebungen, welche durch ihre Form immer lebhaft an menschliche Gehirne erinnerten. Die meisten waren ebenso groß wie diese, rundlich oder oval gewölbt, in frischem Zustand so weich, daß man den Finger hineinbohren konnte, und bestanden an ihrer Oberfläche aus lauter gyrförmigen, durch feichte Furchen getrennten Wülsten.

Diese sonderbaren Gebilde entstehen auf folgende Weise. Das Grundelement des Termitenbaustils ist der gedeckte Gang von halbkreisförmigem, ungefähr 7 mm hohem Querschnitt. Solche einfache Gänge sieht man in der Küstenregion, so zum Beispiel in Donbo, überaus häufig an Bäumen und Mauern mehr oder minder geradlinig sich emporziehen. Hier oben in der Hochebene ist dieser Typus nur mehr an den allerersten Anfängen eines Baues erkennbar. Die Termiten kommen aus irgend einer der vielen kleinen Poren des Bodens hervor, überwölben diese und verlängern die Ueberwölbung zu einem horizontal fortlaufenden Gang, der indes selten auf mehr als einige Centimeter geradlinig bleibt, sondern sogleich sich hin- und herzuschlingeln, sich zu verästeln, sich zurückzubiegen und seine älteren Teile zu überklettern beginnt, bis aus dem Ganzen schließlich ein wirr verschlungener Knäuel geworden ist, dessen oberflächlichste Gänge Gehirnwülbungen nachahmen. Dieses Schema des ersten Stadiums der Termitenhügel gilt indes nur für eine oder einige der zahlreichen wissenschaftlich noch nicht präcisierten Arten. Bei anderen hat sich, wie das ja auch bei menschlichen Baustilen häufig der Fall, die Grundform bis zur Unkenntlichkeit verändert. Da werden dann nicht erst durch- und übereinander geschlungene Gänge angelegt und nachträglich mittels Aufbrechens von Verbindungsöffnungen in Säulenhallen umgewandelt, sondern es wird gleich planmäßig eine Menge kleiner Pfeilerchen errichtet, die sich nach oben zu Bogenwölbungen verbreitern und schließlich zu einer festen Decke zusammenstoßen.

Am besten sind die Termiten in der Nacht bei Laternenlicht zu beobachten. Während des Tages ziehen sie sich in ihre unterirdischen Verstecke zurück. Nur bei trübem und feuchtem Wetter arbeiten sie zuweilen bis spät in den Morgen hinein oder beginnen damit schon früh vor Abend. Ueberrastet sie die Sonne, so lassen sie ihre Gänge und Hallen im Stich, auch wenn dieselben noch nicht eingedeckt sind. Durch solche Fälle erhält man dann Gelegenheit, ihre unvollendeten Werke auch im Tageslicht zu betrachten.

bleiben die Termiten ungestört, so wird jede Nacht ein neuer Klumpen aufgesetzt, ganz willkürlich bald hier bald dort, so daß ein knolliger Körper zustande kommt. Während des Tages erhärtet die am Morgen noch weiche Masse. Bei fleißiger Arbeit kann am

Ende einer Woche die Höhe eines Meters erreicht sein. So geht es bis zu zwei und drei Meter fort, und dann ist der durchschnittliche Termitenhügel, ein unregelmäßiger Konus, fertig. Während oben weitergebaut wird, scheint unten wieder weggerissen zu werden, und vielleicht liefern die untersten Mauern das Material für die obersten. Denn in alten, schon seit Jahren errichteten Hügeln ist von der Gesamtstruktur, die man überhaupt nur im ersten Stadium deutlich sieht, keine Spur mehr vorhanden. Schlägt man in einen solchen mit dem Hammer eine größere Oeffnung, so stellt sich heraus, daß er fast gänzlich hohl ist wie ein Ofen, und daß seine Höhlung sich in die Tiefe fortsetzt. Häufig findet man in der Savanne rundliche Flecke gänzlich fahlen und glatt gefegten horizontalen Bodens. Es sind das die Stellen ehemaliger, nunmehr völlig abraasierter Termitenhügel, unterhalb deren die dem Pflanzenwuchs nötige Erde fehlt, wie man sich durch Nachgraben oder dadurch, daß der Fuß von selbst einbricht, überzeugen kann. —

Einen nicht minder anziehenden Gegenstand für längere Studien möchten ferner die zahlreichen Ameisenarten mit ihren wunderbaren Lebensgewohnheiten voll socialpolitischer Denkwürdigkeiten bieten. Dieselben scheinen sich von den unsrigen vor allem dadurch zu unterscheiden, daß sie ein mehr nomadenhaftes Dasein führen, weshalb man niemals eigentliche Bauten sieht. Der poröse Lateritboden ist durchsetzt von Hohlräumen der verschiedensten Dimensionen, die als natürliche Quartiere allen denkbaren Ansprüchen jener kleinen Wesen genügen können, und in dem Umziehen aus einem Quartier in das andere besteht denn auch eine Hauptbeschäftigung derselben. Ausgenommen die Trockenzeit, den süßlichen Winter vom Mai bis August, vergeht wohl kein Tag, an dem man nicht solchen Wanderungen von Ameisen samt Kind und Regel begegnet.

Bei der Gattung *Anomma*, „Fonbe“ genannt, den berichtigten driver ants der Engländer, nehmen diese Wanderungen in der Regel den Charakter förmlicher Heereszüge an, die durch millionenfache Zahl und wütende Todesverachtung der winzigen Streiter geradezu furchtbar werden können. Der nächtliche Ruf „Fonbe“ schreckt alle Schläfer auf, und sind die Fonbe in ein Dorf oder in ein Lager eingebrochen, so sucht der Mensch das Weite und wartet, bis die gefährlichen Gäste ihm wieder den Platz geräumt haben.

Ein normaler ungeförter *Anommazug* gewährt ungefähr denselben Anblick wie das Strömen der Blutkörperchen in einem größeren Gefäßzweig unter dem Mikroskop. Ueber den fahlen Boden zieht sich ein dunkler, endlos schlangenförmiger Körper hin, etwa 4 cm breit, der aus nichts anderem besteht, als aus lauter wimmelnden Ameisen, die alle nach derselben Richtung eilen, gerade als ob sie in einen Schlauch eingeschlossen wären, dessen Wandungen so durchsichtig sind, daß man ihn nicht wahrnehmen kann. Bei näherer Betrachtung entdeckt man, daß der ganze emsige Strom in einem festen Geleise rinnt, beider-

seits eingebämmt von Wällen ruhig zu zweit und zu dritt übereinander stehender Ameisen, auf deren Rücken zuoberst dann noch in gewissen Abständen besonders große Individuen postiert sind, hoch aufgerichtet und mit ihren fürchterlichen weitgeöffnerten Mandibeln drohend, gleich wie die berittenen Polkisten menschlicher Volksmengen, und daß von den Tausenden unaufhörlich vorwärts wimmelnder Ameisen jede eine Puppe oder Larve schleppt.

Eine grenzenlose Raserei bemächtigt sich der gesamten Massen, wenn man mit einem Stock oder Grashalm unter sie fährt. Hastig rennen sie durcheinander und blind beißen sie in alles, was ihnen vor die Mandibeln kommt, wobei sie sich wie aus Wut mit den Hinterleibern emporkrümmen oder hin und her winden. Man kann sie dann förmlich Klumpenweise emporangeln und ins Spiritusglas einheimsen. Welche, wenn man nicht acht gibt und unvorsichtig in sie hineintritt. Die zornigen Bisse in die rindabernenden Stiefel bleiben zwar gänzlich wirkungslos, aber im Nu sind hundert der kleinen Wüteriche unter die Kleider gelangt und rächen sich um so empfindlicher an der Haut ihres Verleibigers.

Ist die Störung vorüber, so tritt allmählich ein ruhigeres Verhalten ein, aber es dauert gewöhnlich lange Zeit, bis die alte Ordnung der Vorwärtsbewegung wieder hergestellt ist. Diese schwierige Aufgabe obliegt den großen schwerbewaffneten Polkistenindividuen, welche hierhin und dorthin sprengen, die pfadlos Herumirrenden zusammenzutreiben und auf den richtigen Weg zu weisen.

Häufig spaltet sich der wimmelnde Strom in zwei und mehr Zweige, diese fließen wieder zusammen oder spalten sich nochmal, so daß nicht selten eine Art Abergystem entsteht, was den Vergleich mit dem Blutlauf nur noch näher legt.

Diese großartigen Züge bestehen immer nur aus geschlechtslosen Arbeitern der verschiedensten Größe. Männchen und Weibchen kennt man noch nicht. Vielleicht sind die ersteren in der sehr viel anders gestalteten Gattung *Dorylus*, von welcher bisher bloß Männchen gefunden wurden, zu suchen. Um über diese rätselhaften Familienverhältnisse Aufklärung zu erlangen, müßte man dort, wo ein *Anommazug* in der Erde verschwindet, Nachgrabungen anstellen. Aber ich glaube, daß der Vermessene, der es wagte, in dieser Weise die Wut des kleinen Volkes herauszufordern, bald vertrieben sein würde. Auf freiem Felde könnten vielleicht hohe Stiefel, mit einer Naphthalinsalbe bedeckt, dagegen schützen. Da jedoch die Heereswanderungen der Fonbe immer sich im hohen Gras und Gestrüpp verlieren und bei der geringsten verdächtigen Wahrnehmung sogleich ihrer Tausende zornig alle Halme und Zweige ringsum erklettern, so würden die Angriffe von allen Seiten erfolgen, und jenen Forschungsdrang möchte ich kennen, der das länger als zwei Augenblicke aushielte. Ein Duzend beißen der Fonbe ist schon vollkommen genügend, einem die Selbstbeherrschung zu rauben, und es ist nicht undenkbar, daß ihrer

taufend durch allgemeine Hautentzündung den Tod nach sich ziehen könnten. —

Jene Gruppe der Insektenwelt, welche die populäre Systematik unter dem Namen Ungeziefer zusammenfaßt, ist in Südwestafrika kaum reichlicher vertreten als in Europa. Schnaken oder Moskitos kommen auf dem Hochplateau fast niemals vor, und in der Küstenregion sind sie nur stellenweise schlimmer als bei uns. Einen Skorpion erinnere ich mich kaum öfter als zwei- oder dreimal vorgefunden zu haben.

Unser Floh, *Pulex irritans*, fehlt, dafür aber spielt sein naher Verwandter, der vor ungefähr 20 Jahren aus Brasilien importierte *Pulex* oder besser *Sarcopsylla penetrans* Westwood, Hautfloh, *bicho dos pés*, eine um so größere Rolle. Befanulich bohrt sich das befruchtete Weibchen denselben unter die Epidermis ein, um dort die Entwicklung der Eier abzuwarten, wobei der Eierstock so enorm anschwillt, daß die ganze ursprüngliche Flohgestalt verloren geht und sich in eine weißliche weiche Kugel bis zum Volumen einer Erbse verwandelt, an welcher nur mehr die beiden Pole des Ernährungsrohrs deutlich erkennbar bleiben. Männchen und unbefruchtete Weibchen sind vom europäischen Floh nicht merklich verschieden, bloß etwas kleiner und hüpfen ebenso wie jener.

Europäer werden, da ihre Füße doch meist mit Stiefeln oder Schuhen versehen sind, nicht sehr häufig davon befallen. Aus ihrer glatten Haut lassen sich Bichos viel leichter entfernen und ihre größere Sorgfalt und Empfindlichkeit verhütet ein weiteres Umsichgreifen des im Anfang sehr harmlosen Uebels. Ich selber war während der zweimal sechs Monate, die ich in Angola zubachte, nur etwa neunmal damit behaftet und nur ein einziges Mal davon im Gehen etwas behindert. Die Anwesenheit eines Bichos gibt sich bloß in den ersten Tagen durch Jucken kund. Läßt man dieses unbeachtet, so entdeckt man zwei Wochen später, daß man irgendwo in der Haut, meistens der Fehen oder der Sohle etwas Fremdartiges sitzen hat, was sich bei der Ocularinspektion als eine kleine rundliche Geschwulst herausstellt, deren Spitze eine punktförmige schwarze Öffnung zeigt. Mittels einer Nadel oder eines Zahnhochers läßt sich von jenem Punkte aus die Epidermis leicht ringsum zurückschieben, um schließlich den angeschwollenen Eindringling zu unterminieren und herauszuheben, wobei eine rötliche Höhlung zurückbleibt, die nicht einmal zu bluten braucht.

Bei Negern allerdings ist diese Operation nicht immer so einfach und leicht, weil deren Haut, namentlich rings um die Sohlen und an den Faltungen der Fehen, stets voller Borken, Risse und entzündeter Stellen zu sein pflegt, und weil bei diesen gar oft eine größere Anzahl von Bichos sich eingenistet hat.

Ich habe einmal in einer einzigen Sitzung von einem einzigen Negerfuße nicht weniger als fünfzig Bichos entfernt und da erwische ich noch nicht alle. Die Bicho-Plage schien damals in Malanßie ganz besonders stark zu grassieren. Man konnte damals kaum einen Diener bekommen, der nicht hinfte, und setzte sich einer auf den Boden, so sah man ihn sofort sich mit seinen kranken Füßen beschäftigen. Als Kuriosum sei noch ein Weißer erwähnt, der außer an den Füßen auch an den Händen beständig von Bichos heimge sucht wurde.

Viel unangenehmer wegen ihrer großen Häufigkeit ist eine Fedenart, von den Portugiesen Carabatto genannt, die überall in den Vertiefungen des Bodens der Häuser und Hütten haust und in der Nacht das Bett zu erklettern pflegt, um an dem Schläfer Blut zu saugen. Manche behaupten, von ihren Bissen sogar Fieber und Erbrechen zu bekommen. Als sehr unangenehmes Attribut der häufig nicht zu vermeidenden Gastfreundschaft von Negerpotentaten ist schließlich noch jene reichliche Menge Wanzen und Läuse zu nennen, die in dem Flechtwerk der Eingebornenhütten zu hausen pflegt. —

Merkwürdig wenig Ausbeute lieferten mir an niederen Tieren die Sümpfe. Wenn wir bei uns eine Handvoll Schlamm aus stehenden Gewässern ins Aquarium setzen, wie wimmelt es da manchmal von kleinen Cyklops- und Daphniafressen, von Hydrapolypen, von Schnecken, Muscheln und Wasserläusen. Aus den Weibern des südwestafrikanischen Hochplateaus erhält man auf diese Weise höchstens ein paar Blutegel und Moskitolarven. Nur eine einzige Wasserschnecke ist mir vorgekommen, die nirgends in den Flüssen zu fehlen scheint, nämlich *Ampullaria ovata* Olivier und im Kassai fand ich einmal die vom Nil und vom Senegal her bekannte *Bivalve Aethria*, die unserer Meeresaufter so täuschend ähnelt und ganz in denselben Bänken wie diese auftritt. Als einziger mir bekannt gewordener Kruster ist die gemeine Süßwasserkrabbe *Telphusa perlata* Milne Edw. „Gala“ zu nennen, die in den Bächen zu wohnen pflegt, aber zuweilen auch in den schattigen Schluchtenwäldern anzutreffen ist.

Auch auf dem Lande gehören, dank dem großen Mangel an Ralf, Schneckengehäuse zu den selteneren Vorkommnissen, die sich fast stets auf die feuchten Niederungen der Flüsse beschränken. Ich habe vom Hochplateau folgende Arten mitgebracht:

- | | |
|--|--|
| <i>Veronicella pleuroprocta</i> Martens, | |
| <i>Achatina Bayoniana</i> Morelet, | |
| „ <i>colubrina</i> „ | |
| „ <i>polychroa</i> „ | |
| „ <i>zebrolata</i> „ | |
| „ <i>Buchneri</i> (sp. n.) Martens, | |
| <i>Buliminus Ferrussaci</i> Dunker, | |
| <i>Ennea pupaeformis</i> Morelet. | |

Die Vierstreifennatter (*Elaphis quadrilineatus*).

Don

Dr. Friedrich Knauer in Wien.

Die Gattung der Steignattern (*Elaphis*) zählt drei Vertreterinnen in Europa: die schöne *Elaphis dione* in Südrußland, *Elaphis sauromates* in südöstlichen Europa und *Elaphis quadrilineatus*, von der wir hier reden wollen.

Wir haben noch eine Schlangenart in Europa, *Callopeltis quadrilineatus* nämlich, die nächste Verwandte unserer *Aesculapnatter*, die wir zu deutsch „Vierstreifennatter“ benamen könnten; es ist dies eine ständige Spielart der *Leopardennatter*, die ich ja den Lesern dieses Blattes schon früher einmal bildlich und textlich vorgeführt habe. Doch heben sich bei dieser Schlangenart die vier Rückestreifen lange nicht so deutlich und unverwunden ab wie bei der hier in Rede stehenden und nehmen wir daher die Benennung „Vierstreifennatter“ für diese in Anspruch. Mit einer anderen europäischen Art, *Zamenis viridiflavus*, gehört unsere Vierstreifennatter zu den größten europäischen Schlangen, denn sie wird über zwei Meter (220 cm) lang. Ihr ziemlich großer Kopf, den man vom Halse deutlich sich abheben sieht, hat länglich eiförmige Gestalt und fällt nach den Seiten fast vertikal ab. Von dem kräftigen, unten flachen Leibe hebt sich die Bauchkante in deutlicher Ausprägung ab. Der Schwanz hat etwa ein Fünftel, höchstens ein Viertel der Körperlänge und endet in mäßig dünner Spitze.

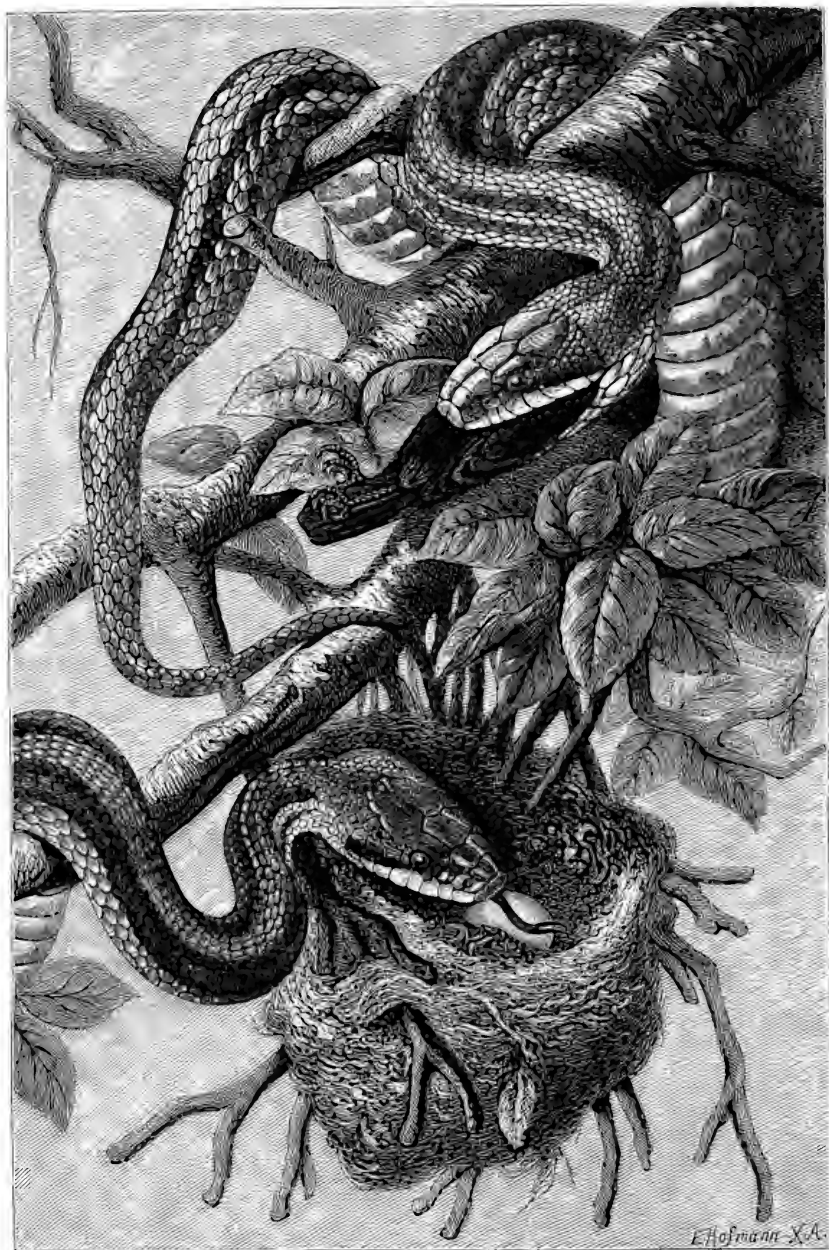
Sehen wir uns die Schilder und Schuppen des Leibes, soweit sie besonders in Betracht kommen, an. Das nahezu gleich breite Nasenschild ist halb so hoch als lang und zeigt am Oberrand das große Nasenloch. An Augenschildern finden wir zwei vordere und zwei hintere; von ersteren ist das obere sehr groß, das untere sehr klein. Das rhombische, auch lanzettliche Zügelschild liegt dem zweiten und dritten Oberlippenchild auf. Die Brauenschilder sind sehr groß und breit, erweitern sich nach hinten stark und springen mit dem äußeren Rande stark über die Augen vor. Das ziemlich breite Stirnschild ist von mittlerer Größe, nach vorne deutlich erweitert, vorne fast mit geradem Rande, mit schwacher Spitze zwischen die großen, nach hinten stark verschmälerten Scheitelschilder eingekloben. Das Rüsselschild ist merklich breiter als hoch, schwach gewölbt und schiebt sich nur wenig zwischen die vorderen Schnauzenschilder ein. Die länglich sechseckigen Körperuppen werden nach den Seiten hin immer größer, stehen in 25 Längsreihen und zeigen deutliche, aber nicht scharfe Kielung.

Nicht viele andere Schlangenarten zeigen sich in

Färbung und Zeichnung so konstant. Wir haben da ein ganz erwachsenes Tier vor uns. Wir sehen den Kopf bis auf den schwarzen Streifen hinter den Augen fast fleckenlos von rufbrauner Farbe; von derselben Färbung ist der ganze Oberkörper mit Ausnahme der vier dunklen Längsstreifen, die sich längs des ganzen Oberkörpers hinziehen und von denen die zwei mittleren erst am Schwanz sich verlieren. Die Unterseite ist einfarbig schwefelgelb. So sind alle alten Tiere gefärbt, die wir finden, nur daß die Färbung auch olivenfarben sein kann. Abänderungen durchgreifender Art zeigen sich nur, wenn man die Färbung und Zeichnung verschiedener alter Tiere vergleicht. Ganz junge Tiere z. B. erscheinen oben licht aschgrau oder gelblichgrau mit etwa sechs Reihen unregelmäßiger schwärzlicher Flecken, unten weißlich mit stellenweisen eisengrauen Flecken, der Kopf dunkel mit zwei gelben Flecken. Bei Tieren von mittlerem Alter erscheint die Färbung des Kopfes schon mehr gelichtet; die Färbung des Oberkörpers schmutzig strohgelb, bräunlichgrau oder rötlichbraun mit vier dunklen Längsstreifen; die zwei mittleren Streifen verschwinden stellenweise ineinander, so daß die Rückenzeichnung leiterförmig erscheint. In jedem Alter aber findet sich der schräge schwarze Streifen, welcher von den Mundwinkeln zu dem Hinterrande der Augen zieht.

Fragen wir nach der Heimat unserer Natter, so steht als gewiß fest, daß sie in Südfrankreich, in Mittel- und Süditalien, auf einigen griechischen Inseln daheim ist; doch gibt man sie auch für Spanien, desgleichen für Südungarn an; erstere Angabe mag vielleicht in einer Verwechslung mit einer anderen europäischen Schlangenart, *Rhinechis scalaris*, ihren Grund haben, welcher Schlange unsere Vierstreifennatter einmal in ihrem Habitus gleicht und an die auch die Leiterzeichnung halberwachsener Exemplare gemahnt.

Unter all unseren europäischen Schlangen kommt der Vierstreifennatter bei all ihrer Größe keine an Sanftmut gleich. Bei der ersten Gefangennahme und später, was immer man mit ihr thun mag, fällt es ihr nicht bei, gleich anderen weit schwächeren Schlangen durch Weigen, Umsichfahren, Fauchen, Rotlassen Furcht einjagen zu wollen; nichts bringt sie aus ihrem gutmütigen Wesen. Ich habe sie stundenlang vor mir liegen gehabt, um sie zu zeichnen, ihre Schuppen und Schilder zu zählen, ohne daß sie die Geduld verloren hätte und davongetroffen wäre. Dabei ist sie nichts weniger als leblos, bemerkt jede Bewegung, züngelt wiederholt und richtet das treu-

Die Vierstreifenotter (*Elaeophis quadrilineatus*).

herzige schöne Auge auf den Beobachter. Ich wüßte keine Schlange, die sich zum liebeswerten Gefangenen größerer Terrarien so gut eignete als unsere Bierstreifennatter. Alle ihre Bewegungen sind gefällige; sie klettert gerne, gibt sich in den verschiedensten Stellungen. Sie liebt es, zeitweilig in der Sonne zu liegen. An heißen Tagen nimmt sie gerne ein Bad. Was sie für die Gefangenschaft besonders geeignet macht, ist ihre Anspruchslosigkeit; sie verträgt unser Klima ganz gut, geht leicht ans Futter, überwintert ohne Mühe. Ich habe Bierstreifennattern bei gar nicht sorgfältiger Pflege drei Jahre und darüber gefangen erhalten.

Sehr rasch gewöhnt sich unsere Natter an die Fütterung mit Hühner- oder Taubeneiern; ja es hat den Anschein, als wolle sie, an diese Nahrung einmal gewöhnt, anderes Futter gar nicht mehr nehmen. Ich sah sie Vogeleier in halbzerbrochenem Zustande hinabschlucken, ich habe aber auch gesehen, daß sie Eier ganz unversehrt hinabwürgt, ohne Anstalten zu deren Vertilgung zu treffen. Ich möchte bezweifeln, daß sie in ihrer Heimat den Hühnereiern nachstellt, überhaupt den Hühnerställen zu nahe kommt; wohl tißte der verstorbene Erber in Brehms Tierleben eine derartige Mitteilung auf, aber diese Erzählung trägt, wie so manche andere desselben Gewährsmanns, so viel Unwahrscheinlichkeit an sich, daß man ihr wohl keinen Glauben beimesen kann. Im Freien dürften Mäuse und Vögel ihre hauptsächlichste Nahrung bilden; Eidechsen mag sie wohl nur im Nothfalle angehen. In der Art, wie sie Mäuse jagt und bewältigt, erinnert sie lebhaft an unsere Vesulapnatter. Vögel erfaßt sie im Fluge, ermüdet sie und verschlingt dieselben, indem sie beim Kopfe beginnt und die Flügel knapp an den Leib sich angeschlossen macht. Ich gab ihnen stets Sperlinge zum Opfer; im Freien fällt ihnen wohl manch nützlicher Vogel zur Beute.

Im Kontraste zu ihrer sonstigen Sanftmütigkeit steht das Verhalten der Bierstreifennatter zu kleineren Schlangen. Wiederholt hatte ich bei Zusendung diverser Schlangen den Verlust seltener kleinerer Arten zu beklagen, welche während der Reise von den gleichzeitig mitgeschickten Bierstreifennattern verzehrt wor-

den waren. Reptilienhändler seien hier ausdrücklich gewarnt, Bierstreifennattern beim Versenden mit kleineren Schlangenarten zusammenzusperrern. In der Gefangenschaft dürfen sie gleichfalls nur mit den größeren Arten gemeinsam untergebracht werden.

Ich bin überzeugt, Terrarienbesitzern, welche Schlangen anderer Art in Gefangenschaft halten, eine Quelle wirklichen Vergnügens zu erschließen, wenn ich sie veranlasse, diese liebenswürdige Schlange ihren Gefangenen beizugefassen. Ich gebe daher im nachfolgenden eine knappe Beschreibung eines Käfigs, wie ich ihn für diese Schlangenart als recht zweckmäßig befunden habe.

Bier je nach Maßgabe des Raumes ein Meter hohe oder höhere Pfeiler werden unten mit Kollfüßen versehen, um den Käfig nach Bedarf da- und dorthin schieben zu können. In dem untersten Viertel stehen die Pfeiler durch vier Seitenwände, eine Boden- und eine Oberwand miteinander in fester Verbindung. Der von diesen Wänden umschlossene Dunkelraum wird mit scharfkantigem Gestein und mit Moos oder weichem Heu ausgefüllt; hierher gelangen die Schlangen durch eine Oeffnung der Oberwand, hier verbringen sie den Winter, hierher verkriechen sie sich während der Nacht. Die oberen Partien der Pfeiler sind durch Drahtgeflechte verbunden; eine Wand kann auch aus Glas bestehen; auf genannter Oberwand ist ein in den ganzen Käfig hineinragendes, verästelttes Bäumchen befestigt; neben diesem steht ein mehrere Liter fassendes Trinkt- und Badegefäß. Die Futtertiere werden durch die ganz zu oberst befindliche verschließbare Deckloeffnung hineingeworfen. Um zeitweilige Reinigung der Käfige zu ermöglichen, empfiehlt sich die Anbringung eines Thürchens in einer der Seitenwände des Käfigs. Solch ein Käfig läßt sich leicht je nach Bedarf in die Sonne oder ins Dunkel bringen; die Schlangen können ihre Kletterbewegungen ausführen, von Zeit zu Zeit ein Bad nehmen, an trüben Tagen in die Dunkelstammer verkriechen, finden also alles, was zu ihrem Wohlbefinden nötig und dauern daher in einem solchen Wohnhaus viele Jahre lang aus; dem Beobachter aber bieten sie durch ihr ungezwungenes Benehmen ohne alle Frage viel Vergnügen.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik. Physikalische Geographie.

Ueber Wasser und Eis. Unsere Kenntnis der Natur der Gewässer des Erdballs hat durch die in den Publikationen der Vegaexpedition erschienene Arbeit Petersens über „Die Eigenschaften von Wasser und Eis“ eine wesentliche Förderung erfahren. Ganz besonders bemerkenswert ist auch die Klarheit, mit welcher der Autor die verschiedensten, jedem Leser arttätiger Reisen immer wieder aufstoßenden Bezeichnungen des Eises wie „Padois“ u. s. w. erklärt. In beiden Abtheilungen des Werkes, deren erste die Sache physikalisch behandelt, während sie in der zweiten

Humboldt 1884.

vom Standpunkt des Chemikers beleuchtet wird, findet sich manches Neue und Wertvolle. In nördlichen Eismeer und besonders in den von der „Vega“ besuchten Theilen westlich der Salzgehalt des Seewassers von Ort zu Ort. Die großen sibirischen Ströme ergießen immer neue Massen von Süßwasser hinein, das sich auf dem Salzwasser ausbreitet und so an der Oberfläche des Meeres die Küste wie ein Saum umgibt. Diese Schicht erstreckt sich oft weit hinaus und wird dann flacher und flacher, bis sie endlich ganz verschwindet. In der Nähe des Ufers hat sie größere Tiefe, jedoch überall, wo die Gesamtiefe mehr als 20–30 m beträgt, findet sich unter ihr das schwerere

Seewasser, und beide Schichten erhalten sich ohne merkliche Vermischung. Als Beispiel dafür mögen hier einige in der Karischen See am 3. August 1881 an Bord des „Willem Barrens“ gemachte Beobachtungen folgen:

Tiefe (in Faden)	Temperatur in Gefäßgeboten	Spec. Gewicht
0	+ 8,2	1,006
1	+ 6,2	1,009
2	+ 1,7	1,020
3	— 1,0	1,0236
5	— 1,5	1,0247

Wo sich dort an der Oberfläche und bis zu einem Faden Tiefe warmes Süßwasser findet, trifft man in größerer Tiefe kaltes arktisches Seewasser an. Indem er nun auf die große Verschiedenheit in der Zusammensetzung des Wassers, wenn dasselbe in jenen Breiten großer Winterfalte ausgefist ist und gefriert, seine Aufmerksamkeit richtete, hat Pettersson die Veränderungen von Temperatur und Volumen getrennt an gefrierendem reinem Wasser, dann an gefrierendem Brackwasser mit geringem Salzgehalt, endlich an gefrierendem Seewasser studiert. Gerade die Beobachtungen an den letzten beiden Wasserarten sind ganz neu, da für dieselben bisher keine Untersuchungen quantitativer Art existierten.

Die wichtigen Untersuchungen Blüchers und Geißlers über den Gefrierpunkt des reinen Wassers fanden durch Petterssons Arbeiten ihre Bestätigung, soweit dies den mittleren Ausdehnungskoeffizienten des Eises betrifft, weiter machte aber Pettersson die Entdeckung, daß das Volumen des Eises in der Nähe des Schmelzpunktes bei steigender Temperatur abnimmt. Diese Anomalie zeigte sich auch bei Brack- und Salzwasser und zwar um so stärker, je mehr Salz in dem gebildeten Eis enthalten war. Zudem ist die hohe Bedeutung dieser Erscheinung richtig erkannt, hat Pettersson nun das Verhalten reinen Eises in der Nähe des Schmelzpunktes zu einem Hauptgegenstand seiner Untersuchungen gemacht. Das benutzte „Dilatometer“ bestand in einem eigentümlich konstruierten Glase von 41 cbm Inhalt. Das Wasser, welches untersucht werden sollte, wurde in dem Gefäß zum Gefrieren gebracht, so daß es einen Eiscylinder bildete, welcher von Quecksilber umgeben war, das sich in eine Kapillarröhre erstreckte und Volumenveränderungen anzeigte. Da die Genauigkeit der Resultate besonders auch von der Genauigkeit der Bestimmung der absoluten Ausdehnung des Quecksilbers abhängt, und da die letztere ziemlich unsicher und bei niedriger Temperatur verschoben ist, wandte Pettersson die von Blücher und Geißler vorgeschlagene Methode an, um eine praktisch unausdehnbare Hülse für das zum Versuch benutzte Wasser herzustellen. Das Princip dieser Methode ist sehr einfach; das Glasgefäß hatte den Ausdehnungskoeffizienten 0,000028, das Quecksilber 0,000181. Wenn das Volumen des Glases sich zu dem des in ihm enthaltenen Quecksilbers umgekehrt verhält wie die Ausdehnungskoeffizienten, so bleibt das Restvolumen selbst bei wechselnder Temperatur dasselbe. Macht bei 0° C. das Salzwasser des Glases 18,1 cbcm, das des Quecksilbers 2,8 cbcm aus, so beträgt das Restvolumen 18,1 — 2,8 = 15,3 cbcm. Bei der Temperatur t° ist das Volumen des Glases 18,1 (1 + 0,000028 t), das des Quecksilbers 2,8 (1 + 0,000181 t) und das Restvolumen 18,1 — 2,8 wie oben. Sobald sich in dem Apparat ein Eiscylinder gebildet hatte, wurde das Ganze in ein Quecksilberbad gebracht und mittels Kältemischungen oder im Winter durch Einwirkung der Luft Wärmeveränderungen ausgefist. Diese erste Reihe von Versuchen wurde mit destilliertem Wasser ausgefist, das jedoch wohl nicht ganz rein war, da es mit Höllesteinlösung versetzt, eine leichte Trübung zeigte. Das auf diese Weise erhaltene Eis dehnte sich bei von — 20° bis — 0,3° C. steigender Temperatur aus, dann fing es an, sich zusammenzuschieben, bis es bei 0° schmolz. In zwei anderen Versuchsreihen wurde mehrfach destilliertes Wasser benutzt, dasselbe fing erst bei — 0,03° an, sich zusammenzuschieben.

Es kann, besonders wenn man die Resultate der

späteren Untersuchungen von Brackwasser berücksichtigt, darüber kein Zweifel herrschen, daß das nicht chemisch reine Wasser sich schon bei einem merklichen Temperaturunterschied gegen den Gefrierpunkt zusammenzieht; ob absolut reines Wasser von dieser Eigenschaft ganz frei ist, mag der Autor nicht zu entscheiden, wenigstens die Wahrscheinlichkeit dafür spricht.

Versuche, welche mit Salzwasser angestellt wurden, zeigten, daß die Eigenschaft des Eises sich bei Erwärmung gegen den Schmelzpunkt hin zusammenzuschieben, um so deutlicher auftritt, je größer die Menge des in ihm enthaltenen Salzes ist. Es stehen darüber drei Versuchsreihen zu Gebote. Das Wasser begann nach dem Schmelzen des Eises in der

Versuchsreihe	bei einem spec. Gewicht	bei einem Chlor- gehalt in Proj.	bei der Temperatur
1.	1,0003	0,014	— 4° C.
2.	1,00534	0,273	— 14° C.
3.	1,0094	0,649	— 19° C.

sich zusammenzuschieben. Neben diesen bemerkenswerten Ergebnissen mag noch erwähnt werden, daß bei derselben Temperatur, z. B. — 15° C., das Volumen des Eises, welches beim Schmelzen 1 cbcm Wasser bei 0° C. gibt, um so geringer ist, je größer sein Salzgehalt ist. Da Seewasser ein äußerst komplexer Stoff ist, wird Pettersson wesentlich seine Untersuchungen auch noch auf einfache Lösungen der Hauptbestandteile des Seewassers ausdehnen. Wie gar verschieden das durch Gefrieren des Seewassers entstehende Eis von dem Eise auf unseren Teichen und Seen sein muß, sieht man ein, wenn man hört, daß das durch plötzliches Gefrieren der ruhigen Seefläche in arktischen Meeren gebildete Eis eine zähe Masse ist, die sich durch äußeren Druck falten und verschleiben läßt; mag es auch so dick sein, daß es einen Menschen trägt, so ist es doch so plastisch, daß der Fuß beim Auftreten wie in knetbarem Lehm eine tiefe Spur hinterläßt. Die im Schluß der physikalischen Abtheilung des Werkes beschriebenen Versuche über die latente Wärme von Süß- und Seewasser führten den Verfasser zu dem Satze, daß die latente Wärme, welche sich beim Gefrieren des Seewassers entwickelt, weit geringer als die des reinen Wassers ist.

Nicht weniger interessant als diese hier kurz wiedergegebenen physikalischen Beobachtungen sind die im zweiten Teile mitgetheilten chemischen Untersuchungen des Seemassereises. Geringhith hat man gemeint, daß das Seemassereis seinen Salzgehalt mechanisch beigemengter Sole verdanke, und daß alles, was wirklich fest an ihm ist, reines Eis sei. Diese Ansicht vertritt z. B. auch Scoresby, sicher einer der besten Kenner arktischer Verhältnisse, in seinem Werke „An Account of the Arctic Regions“; er gibt dort an, daß es ihm nie gelungen sei, aus Meerwasser ein kompaktes, durchsichtiges Eis experimentell zu erhalten, doch halte er es für sehr wahrscheinlich, daß das im Eis enthaltene Salz sich nur in dem Seewasser finde, welches in den Poren des Eises enthalten sei; als Bestätigung dieser Ansicht führt er die Thatfache an, daß, wenn neugebildetes, sehr poröses Eis an die Luft gebracht wird und man es dann in einer Temperatur von 0° oder einer höheren Temperatur abtropfen läßt und es endlich mit Süßwasser auswäscht, der Rest fast ganz kaltsfrei ist und ein trübliches Wasser liefert.

Während der Reise des „Challenger“ im südlichen Eismeer hat dann auch Buchanan an mehrere Versuche zur Lösung der Frage angestellt, ob Seemassereis ein Gemisch von Eis und Sole ist oder nicht. Der Schmelzpunkt von Salzwassereis verschiedenen Ursprunges wurde dazu sorgfältig bestimmt, und es stellte sich folgendes heraus. Das in einem Eimer Seewasser über Nacht entstandene Eis schmolz bei — 1,3° C. Die gebildete Eismasse war äußerst gering im Verhältnis zu der Wassermasse, auf welcher sie entstanden war, so daß sie wohl gewiss aus wirklichem Seemassereis ohne Beimischung von Schnee oder Sole bestand. In gleicher Weise wurde der Schmelzpunkt von Packeis bestimmt; frisch gesammeltes Eis schmolz

bei -1°C .; nach 20 Minuten war das Thermometer auf $-0,9^{\circ}\text{C}$ gesunken, nach $2\frac{1}{2}$ Stunden stand es auf $-0,3^{\circ}$, wobei es etwa eine Stunde lang bei $-0,4^{\circ}$ halt gemacht hatte. Eine andere Eismenge zeigte ein viel rascheres Steigen der Temperatur, indem das Thermometer schon bis 0° gestiegen war, als erst drei Viertel des verwendeten Eises geschmolzen waren. Bei jenem oben erwähnten, im Eimer gebildeten Seewassereis blieb der Schmelzpunkt 20 Minuten auf $-1,3^{\circ}$ stehen; da weitere Beobachtungen dann nicht gemacht wurden, ist nicht festgestellt, ob dies Eis, welches sich unter den günstigsten Verhältnissen bildete, dieselben Unregelmäßigkeiten wie das dem Meere entnommene Padeis zeigte; da die Eismenge jedoch kaum 10 echem erreichte, so muß der größte Teil in den 20 Minuten geschmolzen sein; da die im Eimer gebildete Eismasse die Zusammenfügung des flüssig gebliebenen Wassers in der That nur wenig änderte, scheint kein Grund vorzuliegen, welcher gegen die Homogenität des Eises eintreten könnte. Anhängende Sole kann auf den Schmelzpunkt des Eises keinen Einfluß haben, wenn also Seewassereis aus reinem Eis mit eingeschlossener Sole besteht, muß es bei 0°C schmelzen; ist sein Schmelzpunkt ein anderer, so kann es nicht reines Eis sein. Da Seewassereis den ziemlich konstanten Schmelzpunkt $-1,3^{\circ}$ aufweist, und Padeis, das natürlicherweise durch das Gefrieren von Salzwasser, Seesalz und Schnee gebildet wird, bei -1° zu schmelzen anfängt, wobei die Temperatur allmählich steigt in dem Maße, wie die Bestandteile mit niedrigerem Schmelzpunkt flüssig werden, so ist es hinreichend klar, wie Scoresby finden konnte, daß solches Eis, wenn es einige Zeit lang in einer Temperatur von 0° oder etwas Wärme dem Abtropfen ausgesetzt wurde, trinkbares Wasser lieferte; das Salzwassereis mit niedrigem Schmelzpunkt verhindert den beigemengten Schnee am Schmelzen, der zuletzt ganz unberührt zurückbleibt, und natürlich, wenn geschmolzen, trinkbares Wasser liefern muß.

Peterson kommt aus rein chemischen Gründen zu demselben Schluß. Wer der Ansicht ist, daß Seesalz an sich selbst ganz salzfrei ist und nur eine gewisse Menge ungetrorenen und konzentrierten Salzwassers mechanisch einschließt, muß zugeben, daß die chemische Analyse von Eis und Sole genau dasselbe Verhältnis zwischen Chlor, Magnesia, Kali, Schwefelsäure u. s. w. ergeben müßte wie im Seewasser selbst; daß dies nicht der Fall ist, hat eine Anzahl von Analysen des Seewassereises ergeben, indem das Verhältnis vom Chlor zur Schwefelsäure von 100:12,8 bis 100:76,6 wechselte, während das Durchschnittsverhältnis dieser Körper im Seewasser 100:11,88 ist.

Die Resultate der Peterson'schen Untersuchungen mögen hier kurz folgen. Das Seewasser wird durch das Gefrieren in zwei salzhaltige Massen, eine flüssige und eine feste, zerlegt, welche von verschiedener chemischer Zusammensetzung sind. Nimmt man das Verhältnis des Chlors zur Schwefelsäure als Vergleichungsmaßstab, so tritt die überraschende Thatsache hervor, daß das Eis reicher an Sulfaten, die Sole dagegen reicher an Chloriden ist. Die außerordentliche Verschiedenheit des Salzgehaltes und der chemischen Zusammenfügung jeder einzelnen Probe Seesalts und Sole hängt von einem sekundären Prozeß ab, bei dem das Eis seine Chloride mehr und mehr abgibt, dagegen seine Sulfate zu behalten scheint; es ist deshalb der Chlorgehalt kein Maß für den Salzgehalt des Eises, obgleich er andererseits bis zu einem gewissen Grade als Kennzeichen des Alters des Eises angesehen werden kann. Im Anschluß an diese Auseinandersetzungen gibt Peterson aus Prof. Guthrie's Werk über Cryohydrate eine hier folgende Zusammenstellung; danach enthält das Cryohydrat von

von NaCl	76,39%	Wasser und wird fest bei	-22°C .
" KCl	80,00%	" " " "	$-11,4^{\circ}\text{C}$.
" CaCl ₂	72,00%	" " " "	-37°C .
" MgSO ₄	78,14%	" " " "	5°C .
" Na ₂ SO ₄	95,45%	" " " "	$0,7^{\circ}\text{C}$.

Nimmt man an, daß beim Gefrieren des Seewassers diese

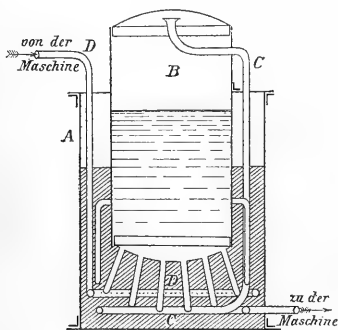
Cryohydrate sich bilden, so ist leicht einzusehen, wie mit steigender Temperatur die Chloride zuerst auszumischen und ein an Sulfaten immer reicher werdendes Eis zurücklassen.

Sollte sich übrigens auch herausstellen, daß chemisch reines Eis, wie Peterson mutmaßt, plötzlich ohne vorhergehende Kontraktion im Eisguthande schmilzt, so ist doch die Entdeckung des Vorhandenseins eines Minimalpunktes des Schmelzpunktes für nicht chemisch reines Eis von höchster Wichtigkeit. Be.

Ueber den Wärmeeffekt bei der Verbindung von Kohlenstoff und Sauerstoff hat Boillot der Pariser Akademie der Wissenschaften eine Abhandlung vorgelegt. Indem — wie in dieser Abhandlung bemerkt wird — bei der Verbindung von Kohlenstoff und Sauerstoff zu Kohlenoxyd und Kohlenäure eine gewisse Wärmemenge sich entwickelt, welche gemessen werden kann, ist die Frage zu beantworten, in welcher Weise die Wärmeentwicklung sich auf den Kohlenstoff und Sauerstoff verteilt und wieviel davon beide Substanzen beziehentlich absorbieren. In dieser Bestimmung sind zwei Principien enthalten. Zuerst ist vorauszusetzen, daß ein fester Körper, indem derselbe in den flüssigen, resp. gasförmigen Zustand übergeht, Wärme absorbiert; dasselbe ist natürlich der Fall, wenn ein flüssiger Körper gasförmig wird. Umgekehrt gibt ein Gas Wärme ab, wenn es sich in den flüssigen Zustand verdichtet und dasselbe geschieht, wenn ein flüssiger Körper fest wird. Zweitens werden gleiche Volumina aller elastischen Flüssigkeiten bei derselben Temperatur und unter demselben Drucke, je nachdem sie Kompression oder Expansion erleiden, dieselbe Wärmemenge abgeben oder aufnehmen. Wenn also A gleich der Wärmemenge ist, welche bei der Verbindung von 2 Volumina Sauerstoff mit 1 Volumen dampfförmigen Kohlenstoff zu 2 Volumina Kohlenäure frei wird und wenn B die Wärmemenge bezeichnet, die sich bei der Verbindung von 1 Volumen Sauerstoff mit 2 Volumina Kohlenoxyd zu Kohlenäure entwickelt, so ist $A - B$ die Wärmemenge, welche aus 1 Volumen Sauerstoff frei wird, wenn derselbe sich mit 1 Volumen dampfförmigen Kohlenstoff zu 2 Volumina Kohlenoxyd verbindet. Ist nun x die Wärmemenge, welche verschwindet, wenn 2 Volumina Sauerstoff sich mit 1 Volumen dampfförmigen Kohlenstoff zu 2 Volumina Kohlenäure verbinden, dann ist $A - B + x = B$ voraus folgt: $x = 2B - A$. Operiert man mit 6 g Diamant, so wird $A = 47$ Kalorien, und $A - B = 12,9$ Kalorien sein; ferner ist $B = 34,1$, und $x = 21,2$ Kalorien. Daher wird $A + x = 68,2$ Kalorien, die von den 2 Volumina Sauerstoff ($= 16$ g) bei der Verbindung mit 1 Volumen dampfförmigen Kohlenstoff ($= 6$ g) zu 2 Volumina Kohlenäure ($= 22$ g) gelieferte Gesamtwärme sein. Von diesen 68,2 Kalorien werden daher 21,2 Kalorien vom Kohlenstoff absorbiert werden. Schw.

Der Sonitmannsche feuerlose Dampfkeßel. In vielen Fällen verbietet sich die Verwendung gewöhnlicher Dampfmaschinen, weil durch die abgehenden Feuergeige, Funken und Dampfswolken zu bedeutende Gefahren oder Belästigungen entstehen würden, beispielsweise für Straßenlokomotiven in frequenten städtischen Straßen, für Tunnelbohr- und Fördermaschinen, für unterirdische Wasserhaltungsmaschinen in Bergwerken u. s. w. Die Erfindung des Sonitmannschen feuerlosen Dampfkeßels schafft in wahrhaft genialer Weise diesen Mängeln Abhilfe. Der aus dem Dampfzylinder entweichende Dampf wird in einen, mit konzentrierter Natronlauge gefüllten Keßel eingeleitet, der den eigentlichen Dampfkeßel umhüllt; durch die Mischung des Wasserdampfes mit der konzentrierten Natronlauge wird Wärme frei, welche zur Verdampfung des in dem Keßel befindlichen Wassers dient. Die Wirkung findet um so weniger kräftig statt, je weniger konzentriert die Natronlauge ist, je mehr Wasser also aus dem Dampfkeßel durch den Dampfzylinder in den Natronkeßel übertritt. Nach Verlauf einer gewissen Zeit muß daher eine Auswechselung stattfinden, d. h. man muß die verdünnte

Natronlauge durch konzentrierte Lauge ersetzen und den Dampffessel wiederum mit heißem Wasser füllen. Nachträglich kann hierauf die verdünnte Natronlauge wiederum durch Abdampfung auf einen hohen Konzentrationsgrad gebracht werden. Solange der feuerlose Dampffessel im Dienst sich befindet, z. B. zum Betriebe einer Straßenlokomotive, zehrt er ausschließlich von der an einer Centralstelle auf ihn übertragenen Kraft. Er bildet also einen Kraftaccumulator, welcher die ihm an einem bestimmten Orte verliehene Energie durch allmähliche Arbeit an beliebiger anderer Stelle aufzujehren ermöglicht. Als Kraftquelle dient die zur Erhitzung des für die Kesselfüllung bestimmten Wassers und zur Konzentrierung der verdünnten Natronlauge verbrauchte Wärme. Der theoretisch höchst interessante Apparat scheint auch für praktische Zwecke sich vorzüglich zu bewähren. Unser, dem „Centralblatt der Bauverwaltung“ entnommener Holzschnitt stellt die Anordnung eines Honigmann'schen feuerlosen Dampffessels dar, der sich auf einem kleinen Spreedampfer der Berliner Spre-



Honigmann'scher Dampffessel.

Dampfschiffahrtsgesellschaft im probeweisen Betriebe befindet. Der Natronteßel A hat 1,4 m Höhe und 1,1 m Durchmesser, der in denselben eingelassene Dampffessel B 1,5 m Höhe und 0,7 m Durchmesser; die Heizfläche desselben ist durch eine Anzahl Feldischer Röhren auf 5 qm vergrößert worden. Durch das Rohr C gelangt der Dampf, nachdem er in der Schlangenumwindung dieses Rohres vollkommen getrocknet und etwas überhitzt ist, in den Steuerungsflaßen des Dampfschiffers. Der dort verbrauchte Dampf tritt durch das Rohr D in den Natronteßel ein und strömt aus den Löchern des schlangenförmig gekrümmten Rohres in die Natronlauge über. Beim Beginne der Arbeit enthält der Dampffessel etwa 400 kg Wasser, der Natronteßel etwa 600 kg Natronlauge. Nach 4- bis 5 stündiger Arbeit ist die Verdünnung so weit vorgeschritten, daß eine Auswechselung vorgenommen werden muß. Die Dampfspannung beträgt 4—5 Atmosphären Ueberdruck, entsprechend einer Temperatur von 152—159° C.; die Temperatur der Lauge wechselt von 160—174° C. Bei den Versuchsfahrten wurde festgestellt, daß 200 kg Natronlauge, welche beim Beginne des Versuchs auf 100 Teile Natrium 35 Teile Wasser enthält, folgende Wassermengen, je nach dem Dampfdrucke mehr oder weniger, zu verdampfen vermögen:

bei	7	3	2,5	1,5	Atmosphären Ueberdruck
	70	85	100	150	kg Wasser.

Das physikalische Gesetz, das in dem Honigmann'schen Apparate zur Anwendung gebracht ist, lautet bekanntlich: Wenn ein wasserfreies Salz, welches fähig ist, Hydrate zu bilden, in einem Ueberschuß von Wasser gelöst wird, so wird Wärme frei. Durch Mischung gleicher Mengen von

Natrium und Wasser entsteht eine Temperaturerhöhung von 85° C. Der Siedepunkt der Lauge liegt um so höher, je mehr dieselbe konzentriert ist, nämlich

bei	245	215	210	185° C.,
wenn	10	20	35	40

Teile Wasser auf 100 Teile Natrium vorhanden sind. Die Lauge darf niemals zum Sieden gelangen, weil alsdann ein Gegendruck im Dampfschiffers entstehen würde, wogegen durch die Absorption des Abdampfes, die in dem Natronteßel stattfindet, für den Dampfschiffers sogar der Vorteil einer Kondensation gewonnen wird. Ferner darf die Lauge nicht zu sehr verdünnt werden, weil alsdann die Maschine nur mit geringerem Ueberdrucke arbeiten kann; bei gleichen Teilen Wasser und Natrium darf man die Temperatur von 144° C. nicht überschreiten, einem Dampfdrucke von 3 Atmosphären entsprechend. Es muß daher von vornherein dafür gesorgt werden, daß eine ausreichende Menge von Natrium, das allmählich in Hydrat verwandelt und aufgelöst wird, in dem Natronteßel vorhanden ist. Schließlich sei noch bemerkt, daß dem Dampffessel nach Bedürfnis während des Betriebes Speisewasser zugeführt werden kann, wovon oben nichts erwähnt wurde, um zunächst das Princip klarzulegen. In den Wandungen des Dampffessels und des Laugenteßels haben sich nach etwa viermonatlichem Betriebe keine schädlichen Einwirkungen der scharfen Lauge bemerkt gemacht. Dagegen leiden die gußeisernen Kessel, in denen die Konzentrierung der verdünnten Lauge über freiem Feuer stattfindet, in hohem Grade durch den Angriff der konzentrierten Lauge. Dieser Nachteil und andere kleinere Mängel, welche dem Honigmann'schen Verfahren einstweilen noch anhaften, werden sich jedoch voraussichtlich beseitigen lassen, so daß der Apparat als eine bedeutungsvolle Errungenschaft im Gebiete der Technik zu betrachten ist.

Ke.

Mineralogie. Geologie.

Das Wesen der Steinkohlen. Mikroskopische und auf die Textur der Kohlen gerichtete Studien v. Gümbel haben in diesen bisher noch sehr dunkeln Gegenstand wesentliche Klärung gebracht. Zum Zwecke der mikroskopischen Untersuchung wurden die Dünnschliffe mit Kaliumchlorat und Salpetersäure behandelt und schließlich mit absolutem Alkohol aufgestellt, wodurch die Zellsubstanz durchsichtig wurde. Bezüglich der genaueren Beschreibung der Methode, wie auch der Detailuntersuchungen, verweisen wir auf die Originalabhandlung (Sitzungsberichte der Münchener Akademie 1883 Heft I) und besprechen nur in Kürze die allgemeinen Resultate. Das Hauptresultat faßt sich kurz dahin zusammen, daß sämtliche Mineralkohlen vom Torf bis zum Anthracit als eine ununterbrochen fortlaufende, ursprünglich in hohem Grade verwandte und substantiell sehr ähnliche Bildung angesehen werden können. Im Gegensatz zu früheren Untersuchungen wurden in der echten Holzkohle entgegengesetzt die organische Textur der ihr zu Grunde liegenden Pflanzen erkannt, zwischen den einzelnen noch erhaltenen Pflanzenresten ist eine anfänglich lösliche, in der Folge unlöslich gewordene amorphe Substanz (Karbhumin) eingelagert. Es sind demnach einzelne Pflanzenbestandteile leichter zersehbare als andere, die wahrscheinlich durch ihre Abtheile vor der völligen Umbildung geschützt sind. Es begreift sich so auch, daß es selbständige Auscheidungen der löslichen Huminstoffe, also ohne Beteiligung von Pflanzenresten gibt und zwar an Stellen, wo letztere gar nicht auftreten. Ausgeschlossen aus solcher textueller Kohlenmasse bestehende Lagen und Streifen sind nichtsdestoweniger relativ untergeordnet. Jener amorphe Körper (Karbhumin) besteht jedenfalls aus mehreren verschiedenartigen löslichen Stoffen.

Was die näheren bedingenden Umstände angeht, so hebt v. Gümbel besonders hervor, daß bei dem Entkohlungsprozeß nicht etwa großer Druck oder hohe Wärme mitwirkten, was sich aus dem geringen Grade des Zusammengebräufens der Pflanzengewebe in der Kohle unmittelbar

ergibt, dann auch daraus, daß verschieden dichte Kohlenvarietäten im selben Flöze zusammen vorkommen. So findet sich z. B. die dichteste Glanzkohle sogar in der Rinde aufrechterstehender Bäume, wo doch der Einfluß hohen Druckes geradezu ausgeschlossen ist. Ebensovienig wie dem Druck kommt auch den oft großartigen Verwerfungen und Zerrümmungen an sich ein Einfluß auf die Dichte der Steinkohle und des Anthracites zu. Wohl aber ist durch diese Dislocationen der Luft und dem Wasser der Zugang erleichtert und dadurch der Kohlungsprozeß beschleunigt worden.

Welches sind nun aber die Bildungsbedingungen für die so verschiedenen Kohlen? Wie ist ihre Bildung zu begreifen, wenn verschiedenartige Kohlen sogar auf einem gemeinschaftlichen Flöze vorkommen? Einmal erklärt sich dies aus dem Nachweis der konstanten Verschiedenheit, die sich aus der Verschiedenartigkeit der Pflanzenteile (Rinde, Holz, Blätter etc.) und der Pflanzen, aus welchen die Kohle geworden, ergab. Als weiteres Moment nun erkannte Gumbel den in chemischer und mechanischer Beziehung verschiedenen Zustand, in welchen die Pflanzensubstanz vor dem eigentlichen Kohlenbildungsprozeß gelangte. — Aber auch das gleiche Pflanzenmaterial, selbst in gleichem Zustande, als Substrat der Flözbildung angehäuft, mußte zu verschiedenen Kohlenabänderungen führen, sobald der Kohlungsprozeß von verschiedenen äußeren Verhältnissen beeinflusst wurde. Dazu gehört u. a. die mehr oder weniger reichliche Beimengung mineralischer Teile; so geht dieselbe die reinste Kohle durch Aufnahme aus dem begleitenden Schieferthon in aschenreiche Kohle, dann in schiefrige und schließlich in bituminösen Schieferthon über. Auch der ungleichen Mächtigkeit, einer größeren oder geringeren Durchlässigkeit der hangenden Schichten ist eine Beeinflussung beizumessen, eine Beeinflussung, die sich freilich auf Flöze im ganzen, nicht auf einzelne Lagen und Streifen derselben, wie sie im Wechsel von Glanz- und Mattkohle sich darstellt, erstreckt. Thatsächlich führt dann auch streckenweise ein und dasselbe Flöz fette, streckenweise magere Kohle. Mit den eben kurz erwähnten Verhältnissen sind jedoch die Ursachen, welche zu den wechselnden Kohlenabänderungen führen, gewiß nicht erschöpft.

Die Mineralkohle ist also nach den Untersuchungen v. Gumbels keine texturale, sondern eine vorherrschend mit erhaltener Pflanzenstruktur versehene Masse von verschiedenartigen Kohlenstoffverbindungen. Ki.

Ueber die mikroskopische Verwachsung von Magnetit mit Titanit und Nutil ist neuerlich eine interessante Abhandlung von A. Cathrein erschienen. Der Verfasser beweist, daß alle Verwachsungen von Magnetit mit Titanit auf eine Umwandlung des ersteren zurückzuführen sind. Zunächst wird deshalb analytisch bewiesen, daß die vorliegenden, in Gesteinen der Tiroler Thäler Alpen

ganz schwachem Titanitrande umgeben. Einen weiteren und wichtigeren Grund für die Annahme, daß der Titanit ein Umwandlungsprodukt des Magnetitens sei, ist darin zu erblicken, daß ersterer stets genau die Form des Magnetitens wiederergibt, ja selbst in solchen Fällen aus den Querschnitt eines Magnetitensnadeln zeigt, wo der Kern, offenbar durch stärkere Zerkleinerung an den Ranten und Ecken, die ursprüngliche Form schon zum Teil eingeht hat. Die beiden Bildchen von Fig. 1 sollen derartige Vorkommnisse darstellen. Ein Grund, der dieser Umwandlungstheorie scheinbar widerspricht, nämlich die Erscheinung, daß auch zumeilen Pyrit, der ebenfalls titanfrei ist, mit Titanit umhüllt erscheint, erklärt sich, wie auch der Augenschein an den Präparaten lehrt, aus einer früher vorhanden gewesen Verwachsung von Magnetit mit Pyrit; jener hat sich umgewandelt und erzeugt so die Titanitzone.

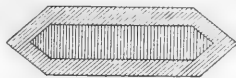


Fig. 2. Nutilförmiger Titanitrand.

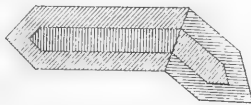


Fig. 3. Nutilzwilling mit Titanitrand.

Dieselben Gesteine zeigten übrigens auch Nutil in Magnetit eingewachsen. Die Nüdelchen des Nutil waren dabei innerhalb des Magnetitkristalles nach den Ranten einer Otaederfläche orientiert; sie blieben natürlich beim Auflösen des Magnetitens in Salzsäure zurück und wurden erst hierdurch sichtbar, da sie früher von der ganz opaken Masse des Magnetitens verdeckt worden waren, und zwar zeigten sie sich in manchen Krystallen in solcher Menge, daß sie eine völlige Pseudomorphose davon bildeten. Auch dieser Nutil nimmt an der Umwandlung in Titanit teil, was einmal daraus leicht zu erkennen ist, daß sich in dem aus dem nutilhaltigen Magnetiten entstandenen Leuzoen (Titanit) nie ein Nutil mehr vorfindet, dann aber auch daraus, daß (nach Sauer's Untersuchungen) häufig Nutilkristalle mit Titaniträndern umgeben sind, wie dies Fig. 2 und 3 zeigt. Es ist uns damit also zur Evidenz erwiesen, daß die bei Magnetitens vorkommende Leuzoen (Titanit-) Umrandung auf einen Titangehalt des Magnetitens zurückzuführen ist, und daß sie aus dem letzteren hervorgegangen ist. Hfm.

Anthropologie.

Prähistorischer Fund bei Andernach. Ueber einen interessanten prähistorischen Fund im Rheinthale berichtet Prof. Schaaffhausen auf der Versammlung der deutschen anthropologischen Gesellschaft zu Trier. Unter der das Rheinthale zwischen Andernach und Neuwied in einer Mächtigkeit von 15 bis 20 Fuß bedeckenden Bimssteinablagerrung wurden am Martinsberge bei Andernach unzweifelhaft Spuren einer der frühesten Vorgeit angehörenden menschlichen Niederlassung aufgedeckt. In den Spalten der unter dem Bimsstein liegenden Kava fand man neben Steingeräthen, wie Messern, Bohren, Schabern und den Steinernen, von denen jene abgesehen wurden, auch bearbeitete Knochen, als Schmelz oder Amulett dienende durchbohrte Zähne, Angelhaken, eine Nähnadel aus Knochen, ein als Vogelkopf geschnittenes Geweißstück vom Hirsch, das als Griff für ein Steinmesser gedient hat, sowie zahlreiche im

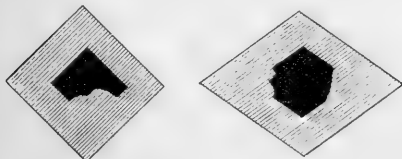


Fig. 1. Magnetitkörner äußerlich in Titanit umgewandelt.

bach und Wildschönau als deren Gemengteile eingewachsenen Magnetitvorkommnisse titanhaltig sind, da ja ohne einen solchen Titangehalt die oben bezeichnete Umwandlung nicht möglich wäre. Danach wird zur mikroskopischen Betrachtung geschritten. Hier sieht man denn nun deutlich, wie die Breite des Titanitrandes in einfacher Beziehung steht zur Größe des Magnetitensornes: je mehr jener zunimmt, desto relativ kleiner erscheint das letztere, umgekehrt sind die größten Magnetitensornen mit nur

frischen Zustande zur Gewinnung des Markes gespaltene Höfnerknochen. Die Steingeräte sind aus dem in dortiger Gegend vorkommenden tertiären Quarzit, nicht aus dem Feuerstein der Kreide gefertigt und beweisen die in großer Anzahl gesammelten Steinkerne, daß dieselben an Ort und Stelle hergestellt wurden. Unter den Tierresten herrscht das Pferd, wohl das Hauptnahrungsmittel jener ältesten Bewohner des Rheintales, vor, auch Hirsch, Hind, Hund sowie Renntier und Schneehuhn wurden nachgewiesen. Letztere deuten darauf hin, daß die Andernacher Ansebelung der postglacialen Zeit angehört und mit der berühmten Station von la Madeleine in der Dordogne gleich- alterig ist.

Diese Funde aus der ältesten Vorzeit der menschlichen Besiedelung des Rheintales erfordern ein um so höheres Interesse, als sie beweisen, daß der Mensch jene Gegend schon bewohnte, als die dortigen, jetzt erloschenen Vulkane noch in Thätigkeit waren, daß er Zeuge war des letzten großartigen vulkanischen Ereignisses, welches ihn zwang, seine Wohnstätte zu verlassen und sein Heil in der Flucht vor der ihm drohenden Verschüttung durch denselben Aschenregen zu suchen, der uns die Spuren seiner Anwesenheit bis auf den heutigen Tag bewahrt. D.

Cranioscopia. Zu den Hauptaufgaben der modernen Anthropologie gehört die Aufstellung einer Ethnographie der europäischen Völker. Ein sicherer Anhaltspunkt findet sich hierfür durch das Studium der körperlichen Entwicklung originaler eingeeffener unterworfener Völker und Stämme. Eine höchwichtige diesbezügliche Arbeit, was sowohl die Mannigfaltigkeit der in Betracht gezogenen Momente als auch die daraus gewonnenen Schlüsse angeht, ist das umfangreiche Werk von Johannes Ranke: Beiträge zur physischen Anthropologie der Bayern. Nicht allein ist es der Reichtum des Materials, sondern besonders die planvolle Aufnahme desselben durch locale Gliederung, welche den schließlichen Folgerungen in diesem sehr schwer aufzuklärenden Forschungsgebiet völlige Zuverlässigkeit und Sicherheit verleiht.

Der weitaus größte Teil des Werkes ist natürlich kranioscopiaischen Studien gewidmet. Aus dem inneren Material heben wir vorderhand nur diejenigen Resultate hervor, welche sich auf die Eigentümlichkeiten beziehen, die man mit Brachy-, Meso- und Dolichocephalie bezeichnet.

Den Ausgangspunkt in den Studien bilden die diesbezüglichen Messungen in fünf bayerischen Dörfern (Chamünster, Alttötting, Aufstetten, Beuerberg, Brien), deren Bevölkerung von den Flutwogen der Völkerbewegungen ziemlich unberührt seit vielen Jahrhunderten blieben. Hierbei kam R a n k e in hohem Maße die dortige Sitte zu flatten, daß dieselbe nach kurzer Zeit die Gebeine ausgegraben werden, um anderen Leichnamen Platz zu machen, und daß man die Skelette oder wenigstens die Schädel, oft sogar nach Namen und Zeit des Begräbnisses bezeichnet, in Beinhäusern (Ossuaren) aufbewahrt.

Es ergab sich, daß innerhalb des altbayerischen Volkstammes in Bayern sich die Schädelbildung fast durchaus gleichartig erweist; schwankte doch der Breiten-Längen-Index — d. i. die Verhältnisszahl zwischen der Breite des Schädels zu seiner Länge = 100 — für jene fünf Dörfer, von welchen jedes 100 Schädel zur Messung gab, nur zwischen 82,3 und 83,6. Vergleicht man nun andere Völkerguppen, die den Grenzgebieten gegen Schwaben, Franken und Slaven näher liegen, mit jenen, so stellt sich das bayerisch-tirolische Hochgebirge als Hauptausstrahlungscentrum für die eigentliche altbayerische Brachycephalie dar. Im Flachland Bayerns wie Tirols ist also die Brachycephalie im Durchschnitt von geringem Betrag. Gegen das Gebirge nimmt dann auch die Zahl der Nicht-Brachycephalen mehr und mehr ab. Die extremsten Verhältnisse zeigt die bayerisch-tirolische Hochgebirgsbevölkerung (Unterinn). Zu Unterinn auf dem Mittlen bei Bogen ist der mittlere Höhen-Breiten-Index 85. R a n k e glaubt in diesen Thatfachen eine Bestätigung zu erkennen, daß die Lebensbedingungen, denen ein Volk da u e r n d ausgesetzt ist, auch

auf die Schädelbildung desselben Einfluß übe, daß also nicht bloß in der Abstammung das Bestimmende hierfür liegt, und stützt diese Behauptung u. a. durch die Veränderung der Schädelformen in den süddeutschen Gegenden seit der dortigen Reihengräberzeit; aus dem ersten vier christlichen Jahrhunderten ist der Procentatz der Brachycephalen unter den römischen Provinzialen aus der Metro- pole Regensburgs 35 bei einem Index 80–87. Durch den germanischen Zug gelegentlich der Völkerwanderung mindert sich das Verhältniß, soweit es sich eben in jenen Reihengräbern darstellt, derart, daß der Procentatz der Brachycephalen (Münch und Großmehring, sechstes Jahrhundert) nur 27 mit dem Index 80–83 beträgt.

Nichtsfeweniger werden in der Gebirgsbevölkerung Bayerns und Tirols (in den Seitentälern und auf den hohen Bergen zum großen Teile Reste der alten rätomanischen Bevölkerung vorhanden sein und somit die historische Continuität durch die Völkerwanderung in geringerem Grade gestört worden sein, als im Flachland und im Alpenvorland. Das Hauptmoment der fast die ganze Gebirgsbevölkerung gleichartig charakterisierenden Brachycephalie wird also doch hiern zu erkennen sein.

Dies gilt für Tirol ebenso wie für Bayern. Nicht-Brachycephale finden sich z. B. in Unterinn nur 10%, während bei 52% die Brachycephalie 85 und höher geht.

Außer dem Hochgebirge erkannte R a n k e in Bayern noch zwei brachycephale Ausstrahlungscentren; das eine ist das Zuraplateau der fränkischen Schweiz (Payerth-Bamberg), dessen fränkisch-slavische Bevölkerung in gewissem Sinn noch ausgesprochener Kurzköpfigkeit zeigt (83,4); hier fehlt die Dolichocephalie gänzlich, die Mesocephalie fast völlig; dann macht sich von Schwaben her ein Einfluß geltend, der zur Steigerung der altbayerischen Brachycephalie führt. Die unter den Schwaben beobachteten Rundköpfe (93) kommen im bayerischen Hochgebirge nicht vor.

Das nächstgelegene dolicho- und mesocephale Centrum ist für Bayern die westlich gelegene Mainregion (Machsenburg), wosin slavische Einflüsse kaum reichen oder früher überwunden wurden. Von Nord nach Süd macht sich nun der Einfluß dieser Ausstrahlung geltend. Die dolichocephalen und mesocephalen Schädel jener Gegend und heutiger Zeit stimmen im wesentlichen noch mit den Frankenschädeln der Reihengräber überein; sogar brachycephale zeigen vielfach noch das so außerordentlich charakteristische, spitz ausgezogene Hinterhaupt der alten Frankenschädel, so daß von der Seite betrachtet ein brachycephaler Schädel das Aussehen eines wahren Langschädels hat.

Als das dolichocephale Ausstrahlungscentrum germanischer Rasse ist Dänemark und Schweden erkannt. In Dänemark machen die reinen Langschädel 57%, die Mittelschädel 37%, die Kurzschädel nur 6% der heutigen Landbevölkerung aus; im Gegensatz hierzu kommen in der altbayerischen Landbevölkerung nur 1% Langschädel, 16% Mittelschädel, aber 83% Kurzschädel (mit Index bis 97). Es ist somit klar, die germanischen dolichocephalen Stämme kommen von Norden, im Süden in den Alpen hat sich ein brachycephaler Rest der Urbevölkerung erhalten, der von Ost und West in dieser Körper-eigenschaft erhalten und sogar gesteigert wird. Diese Einwirkung von Norden, Einwanderung von Nordgermanen äußert sich in den 18% dolichocephalen Schädelformen in den drei altbayerischen Kreisen Bayerns, und die dolichocephale Kopfform hat noch heute in den fränkischen Gegenden Bayerns am Main, wo die Franken wirklich dicht saßen, das numerische Uebergewicht. Ki.

Geographie.

Eisensteinlager in Lappland. Ueber ungeheure Lager Eisenstein in Lappland berichtet im „Daily News“ der Ingenieur Wiffinson, welcher von der „North of Europe Railway Company“ den Auftrag erhielt, die Gegenden zu untersuchen, durch welche die Linie von Luleå nach dem Jofenford in Norwegen führen soll. Luleå ist eine Stadt von 4000 Einwohnern, liegt an dem nordwestlichen Ende des Bottnischen Meerbusens und treibt einen bedeutenden Handel mit Holz. Sie hat eine freundliche Lage und einen

guten Naturhafen, in welchem Fahrzeuge von erheblicher Größe ankeren können. Infolge der starken Sommerwärme und des langen Polaritages ist der Pflanzenwuchs in jener Gegend reich zu nennen. „Am 27. Juli,“ schreibt Wilkison, „verließen wir Luleå und kamen denselben Abend nach dem etwa 35 engl. Meilen entfernten Rjusne, von wo wir dem Luleå-Elf bis Boden folgten. Von da geht der Weg in nördlicher Richtung und endigt bei Holmsfors, 80 Meilen von Luleå. Nach einem forcierten Marsche erreichten wir am 3. August um zwei Uhr nachts Gellivara. Auf der ganzen Strecke von Luleå bis Gellivara finden sich große Sand- und Kieslager, hier und da mit Steinhügeln abwechselnd, weshalb die Anlage einer Eisenbahn durch diese Gegenden keine Schwierigkeiten hat. Das Kirchspiel Gellivara hat 4000 Einwohner, eine hübsche neue Kirche und einen sehr guten Gasthof. Der Gellivaraberg besteht ausschließlich aus einem sehr reichen Eisenerz, welches mehrere hundert Fuß hoch über den Erdboden sich erhebt und eine Fläche von mehreren Quadratmeilen bedeckt. Eine geringe Menge desselben wurde während des Winters zum Vottinischen Meerbusen hinabgeschafft, die Eisenbahn wird rund um den Berg gehen, den man mit leichter Mühe abtragen und in die Wagen laden kann. Am 4. August kamen wir zu dem Landsee Tantsas, dessen Ufer von

Finnen bewohnt werden und der vortreffliche Forellen enthält. Unser nächstes Ziel war der große Eisenberg Kirunavara, dessen Metallspitze in einer Entfernung von vierzig Meilen gesehen werden kann; im Sonnenschein glänzt sie wie Gußstahl. Gegen Mittag des 17. August standen wir auf der Spitze dieser gewaltigen Magneteisenmasse, 850 Fuß über dem Spiegel des Sees. Der Berg hat eine Ausdehnung von mehreren Meilen, und man nimmt an, daß er über dem Niveau des Sees ungefähr 280,000,000 Tonnen Erz enthält. Es bedarf keines Grubenbaues, um das Eisen zu gewinnen; man soll es für zwei Schillinge per Tonne verladen lassen können. Der Berg liegt circa 85 Meilen von dem Dötenfjorde. Fünf Meilen nordwestlich von Kirunavara erhebt sich, ebenfalls 850' über den Spiegel des Sees, der Berg Luosavara; derselbe besteht gleichfalls aus dem reichsten Eisenerze. Die Berge sind durch ein tiefes Thal getrennt, durch welches die Eisenbahn gelegt werden soll.“

Nach einem höchst interessanten Marsche längs der projectierten Bahnstrecke zum Atlantischen Ocean langten die Reisenden am 18. August am Dötenfjorde an. Das wenig bevölkerte Land kann nach ihrer Aussage eine zahlreiche Einwohnererschaft ernähren und wird durch die Eisenbahn sehr gehoben werden. Wa.

Litterarische Rundschau.

Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. G. Krebs. Stuttgart, Ferdinand Enke. 1883—84. 2.—5. (Schluß-)Lieferung à 2 M. Preis compl. brosch. 10 M., eleg. geb. 11 M.



Fig. 1. Kollektionieren.

Und Krebs, Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens. (Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.)

Referent hat gleich nach dem Erscheinen der ersten Lieferung dieses umfangreichen Werkes dieselbe in der vorliegenden Zeitschrift angezeigt und den Leser der letzteren auf die Tendenz des Buches aufmerksam gemacht.

Das vom Verfasser Dr. G. Krebs unter der Mitwirkung von Fachmännern herausgegebene Werk liegt uns nun vollendet vor und es dürfte angemessen erscheinen,

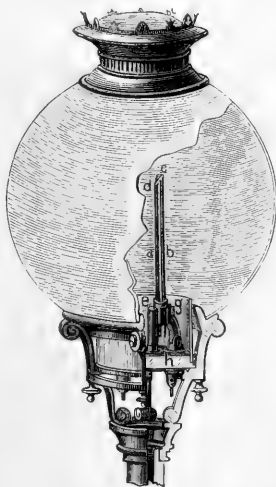


Fig. 2. Rörre von Jablochhoff.

Und Krebs, Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens. (Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.)

einige Worte dem in den vier letzten Lieferungen Gebotenen zu widmen.

Die gewählten Abhandlungen, welche in dem Buche enthalten sind, sind nach dem Wunsche des Heraus-

gebers derart, daß in ihnen nur Anwendungen der naturwissenschaftlichen Forschung zur Sprache gelangen, „welche eine ganz besondere Bedeutung in Anspruch nehmen dürfen und deren specielle Kenntnis für jedermann wünschenswert ist“. Mit vollem Rechte hebt Professor Krebs hervor, daß es ganz gut möglich ist, auf verhältnismäßig geringem Raume eine Stütze dessen zu entwerfen, was in der Praxis sich wirklich eingebürgert hat, und so dem Leser in übersichtlicher Weise ein Bild der Anwendungen der Naturwissenschaften zu geben, das bezüglich der Deutlichkeit, aber auch der principiellen Vollständigkeit nicht viele Wünsche übrig läßt. Es wird heutzutage wohl sehr an der fogen. Popularisierung der Forschungen auf naturwissenschaftlichen Gebiete gearbeitet und es sind in dieser Beziehung gerade in letzterer Zeit Schriften erschienen, die — was ihre Darstellung und Durchführung betrifft — als Muster-schriften bezeichnet werden können. Die große Anzahl

dieser Schriften, der Umfang derselben schreckt aber auch manchen wahrhaften Freund der Naturwissenschaften ab, sich der Lektüre oder — sagen wir lieber — dem Studium derselben hinzugeben. Von diesem Standpunkte aus glaubt Referent, daß durch das Erscheinen des nun vollendeten Werkes, in welchem die Beschreibungen der wichtigsten praktischen Anwendungen der Physik in durchaus zuverlässiger Weise und in kurzen Zügen enthalten sind, einem wahren und gewiß schon oft gefühlten Bedürfnisse abgeholfen wurde. Referent ist der Meinung, daß — wie es der Herausgeber des Werkes bezweckte — das letztere sowohl den Schülern höherer Lehranstalten, als auch dem großen sich für die Fortschritte der Naturwissenschaften interessierenden Publikum sich nützlich erweisen werde.

In der zweiten Lieferung finden wir eine treffliche Darstellung des Zweckes und der Einrichtung der Deutschen Seewarte in Hamburg aus der Feder des rühmlichst bekannten Abteilungsvorstandes der Seewarte Dr. van Bebber. Wir finden in dieser Abhandlung die zur Pflege der maritimen Meteorologie dienlichen Apparate geschildert, deren Beschaffung und Prüfung in klarer und übersichtlicher Weise auseinandergelegt. Es wurde im ersten Teile dieser Abhandlung auf der Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation, ferner dem Chronometerprüfungs-Institute, welches eine Abteilung der Seewarte bildet, besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die Arbeitsleistungen der ersten und zweiten Abteilung der Seewarte (für maritime Meteorologie einerseits, für die Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen Instrumente und Apparate andererseits) sind nur in Kürze dargestellt. Eingehend verbreitet sich Dr. van Bebber im zweiten Teile seiner Schrift über die Pflege der Witterungskunde, der Küsten-

meteorologie, des Sturmwarnungswesens und der Wettertelegraphie in Deutschland überhaupt, und es kann dieser Teil als ein trefflich behandelter Traktat über die wesentlichsten meteorologischen Erscheinungen bezeichnet werden.

Als fünfte Abhandlung des Werkes finden wir in demselben jene von Prof. Rosenthal in Erlangen über Heizung und Ventilation. Es werden in diesem Aufsatze alle jene Heizmethoden besprochen, welche auf der Fortpflanzung der Wärme durch Strahlung, Leitung und Fortführung beruhen, und die Vorteile derselben auseinandergelegt. Bezüglich der Ventilation von Räumen wendet man die Impulsions- und die Aspirationsmethode an; beide werden in ausführlicher Weise erörtert. In einem Anhange findet man noch einige wichtige Bemerkungen über Gasheizung, elektrische Heizung und Luftdesinfektion; in letzterer Beziehung erwartet der Verfasser der Abhandlung von der Einwirkung

höherer Temperaturen, welche zur Verminde- rung der Keimzahl geeignet sind, das meiste.

Prof. Melde hat im nachfolgenden das Thema über „die Akustik in ihren Hauptbeziehungen zu den musikalischen Instrumenten“ behandelt. In diesem Aufsatze werden die akustischen Grundgesetze in einer Weise erörtert, die wegen ihrer Originalität auch dem Physiker vom Fache viel des Interessanten bietet. Die Einteilung der Körper in solche mit vollkommen einfachen Tönen, ohne Beimengung eines Obertones, in solche mit harmonischen Obertönen

und in Körper mit unharmonischen Obertönen ist sicherlich die naturgemäße und bringt in die Lehre von den musikalischen Instrumenten die erwünschte Uebersichtlichkeit.

Der durch mehrere Schriften bestens bekannte Leipziger Ingenieur Schwarze gibt eine geübene Darstellung der Motoren des Klein- und Großgewerbes, die er in Federmotoren, Windmotoren, Wassermotoren, Wärmemotoren und Elektromotoren einteilt. Besonders eingehend werden die Wärmemotoren, also die Dampfmaschinen, die Gasmaschinen, die Petroleummaschinen und die Dampfmaschinen für den Kleimbetrieb besprochen. Die Art der Ausführung der einzelnen Partien ist eine derartige, daß auch schwierigere technische Details ins klare Licht gesetzt wurden.

In äußerst anziehender Form hat Dr. v. Urbanitzky in Wien in der achten Abhandlung die elektrischen Maschinen zum Gegenstande seines Themas gemacht. Nach wenigen einleitenden Worten über die Gesetze der galvanischen und Magnetoinduktion geht der Verfasser zu jenen Forschungen über, welchen wir die modernen dynamoelektrischen Maschinen zu danken haben. Die Grammesche Maschine, die Maschine von Siemens und Halske, die Maschine von Siemens und

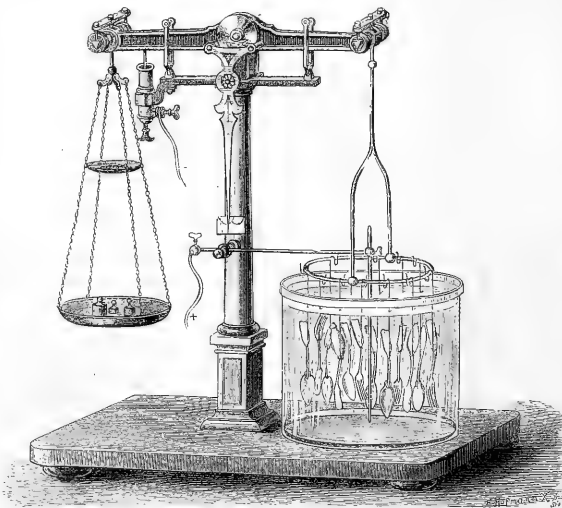


Fig. 3. Galvanopile Waage von Rosenthal.
Aus „Krebs, Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.“
(Verlag von Friedrichs Giese in Stuttgart.)

Haiste für Elektrolyse, jene von Maxim, Weston und Edison, die Wechselstrommaschine von Siemens werden im nachfolgenden eingehend besprochen und deren Princip durch passende Figuren erläutert. Nach einigen Andeutungen über die Accumulatoren und deren Wirkungsweise bespricht der Verfasser noch einige Anwendungen der elektrischen Ströme dynamoelektrischer Maschinen in der elektrischen Kraftübertragung und in der Elektrochemie. Zur Erklärung schwierigerer physikalischer Details hat v. Urbanitzky mehrfach in treffender Weise hydraulische Analogien herbeigezogen.

Der nun folgende Aufsatz aus der Feder des Referenten über Kerzen und Lampen umfaßt eine geschichtliche Skizze des Beleuchtungswezens, einige auf die Natur der Flamme und die Messung der Lichtintensität der letzteren bezügliche Bemerkungen, eine eingehende Darstellung der Kerzenfabrikation, die Beschreibung der Beleuchtungsvorrichtungen mit Oel, Petroleum, Ligroin, Benzin, Petroleumäther, sodann eine detaillierte Darstellung des in der Technik der Gasbeleuchtung Bemerkenswerthen. Die calorische Lampe von Muhl, welche den Uebergang zum Regenerativprincip bildet, wird erwähnt. Die Methoden zum gleichzeitigen Anzünden vieler Gasflammen (Selbstanzünder, elektrische Zündung) finden am Schlusse des Aufsatzes eingehende Würdigung und es wird, um ein Bild dieser Methoden zu geben, die großartige Vorrichtung zur Entzündung der Gasflüster im Sitzungssaale der Nationalversammlung zu Versailles dem Leser vorgeführt.

Der zehnte Aufsatz („Der Kampf des elektrischen Lichtes mit dem Gaslicht“) von Dr. v. Urbanitzky kann als eine Fortsetzung des eben erwähnten betrachtet werden. Zunächst werden die größeren Gasbrenner, wie sie unter anderen von Argand und Friedrich Siemens konstruirt wurden, sodann die Regenerativbrenner beschrieben. Die elektrischen Beleuchtungsmethoden werden im nachfolgenden umfassend erörtert und jederzeit die Vergleiche zwischen der Leuchtgas- und der elektrischen Beleuchtung gezogen.

Es sind von den elektrischen Lampen wohl so ziemlich alle zur Besprechung gekommen, welche sich in der Praxis vorteilhaft erweisen und heute am meisten in Anwendung stehen. Nach der Ansicht des Verfassers dieses Aufsatzes dürfte das elektrische Licht das Gaslicht immer mehr verdrängen, das Leuchtgas wird aber als Heizgas zu erneuter Bedeutung gelangen.

Der Referent hat im folgenden Aufsatz: „In der galvanoplastischen Werkstätte“ die Tendenz ge-

habt, dem Leser ein möglichst genaues Bild der galvanischen Prozesse zu geben. Die Galvanisation im Allgemeinen, die Vertupferung, Vergoldung, Versilberung und Vernicklung im Besonderen bilden das Thema des ersten Abschnittes. Die sogenannte Galvanoplastik im engeren Sinne und deren Anwendung zur Nachbildung von Gegenständen und in der vervielfältigenden Kunst füllen den zweiten Teil der Abhandlung aus. Es sind die einzelnen technischen Prozesse bei der Elektrometallurgie nicht nur in großen Zügen ge-

schildert worden, sondern es wurde auf genaue und detaillierte Darstellung dieser Prozesse die gebührende Rücksicht genommen, wobei stets die neuesten Methoden im Auge behalten wurden.

Die „Telephonie und deren Verwendung im Verkehrsleben der Gegenwart“ von dem k. Rathen C. Grammel in Frankfurt a. M. wurde in der vorliegenden Abhandlung des Werkes zur Sprache gebracht. Das Telephon von Reis, ferner jene von Graham Bell, Siemens, Böttger, die Kohlelektrophone von Bell, Blatz, Berliner, Ader werden im ersten Teile des Aufsatzes erläutert. Es hätten noch einige andere, häufig in anderen Ländern in Verwendung stehende Telephonie und Mikrophone berücksichtigt werden können; die elektrischen Ausstellungen der letzten Jahre haben in dieser Beziehung manche bemerkenswerte Neuerungen in der Konstruktion dieser Apparate zur Anschauung gebracht. Vortreflich findet Referent den zweiten Teil der Abhandlung, in welchem die Verwendung des Telephons zu allgemeinen und besonderen Verkehrszwecken erörtert wird; es dürfte nicht leicht eine zweckmäßigere Darstellung dieses Themas auf verhältnis-

mäßig kurzem Raume gedacht werden können.

Die letzte Abhandlung „auf der Sternwarte“ hat den Assistenten der großartig angelegten Sternwarte zu Straßburg, Dr. C. Hartwig, zum Verfasser. Derselbe widmet einen nicht unbeträchtlichen Teil seiner Abhandlung der Beschreibung der ältesten Sternwarten und der Instrumente, welche in denselben zur Verwendung gelangten; es ist dieser geschichtliche Teil sehr anziehend und mit vielem Geschick durchgeführt. Im weiteren Verlaufe beschreibt der Verfasser die neueren und neuesten Sternwarten und unter den letzteren jene in aller Ausführlichkeit, an welcher er selbst thätig ist. Der Leser wird dem Autor zu Dank verpflichtet sein, daß er seine Erörterungen auf die speciellen Einrichtungen einer ganz neuen und — wie aus dem Aufsatze zu entnehmen ist — apparatlich (wenigstens qualitativ) vorzüglich ausgestatteten Sternwarte knüpft; nur so war es möglich, dem Leser ein

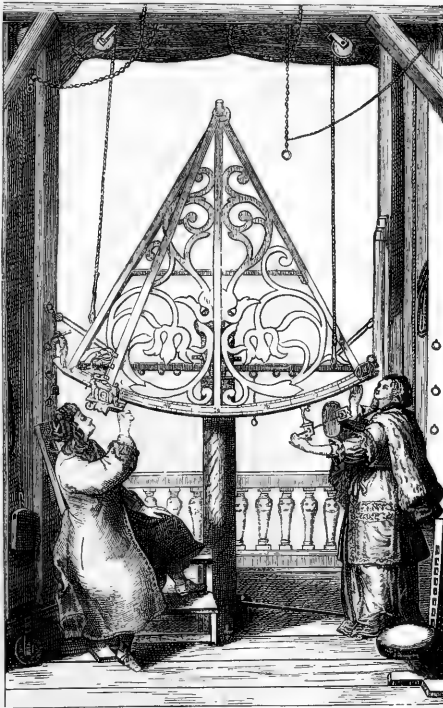


Fig. 4. Devel und seine Gattin am Sextant Abstände von Sternen messend. Aus „Kreuz, die Wäut im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.“ (Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.)

lebendigeres Bild der Arbeit auf einer Sternwarte zu bieten, als es durch die Lektüre sogenannter „populärer Astronomie“ und Lehrbücher der Instrumentenkunde zu erlangen möglich ist.

Wie aus den vorhergehenden Zeilen dieses Referates ersichtlich sein dürfte, sind in das vorliegende Werk nur solche Partien aufgenommen worden, welche einerseits ein besonderes praktisches Interesse bieten, andererseits aber recht geeignet sind, den Fortschritt in physikalischem Denken deutlich zur Anschauung zu bringen. Es sind meist neuere Forschungen teils theoretischer teils experimenteller Natur, welche in den genannten Abhandlungen zur Sprache gelangten und welche wohl für lange Zeit das Fundament für den weiteren Aufbau abgeben werden.

Zum Schlusse sei noch der prächtigen Ausstattung des Buches gedacht, das reich an musterhaften, den Text erläuternden Illustrationen ist. Der Preis des Werkes (10 M.) ist in Anbetracht dieser Umstände gewiß ein sehr mäßiger.

Wien.

Prof. Dr. F. G. Wallentin.

Otto Moehnik, Blicke auf das Pflanzen- und Tierleben in den Niederländischen Malaienländern. Mit 18 Tafeln. Münster, Aschen-dorff, 1883. gr. 8°. Preis 10 M.

Der Verfasser, der 25 Jahre als Sanitätsbeamter in holländischen Diensten in Indien zugebracht hat, beabsichtigt diesem Buche ein Bild des organischen Lebens in seinem gesamten Umfange zu geben, wie es in den Malaisischen Ländern erscheint. Es soll keine Flora und Fauna im landläufigen Sinne sein, obwohl so ziemlich alle Klassen der Pflanzen und Tiere zur Beschreibung gelangen, sondern es werden besonders diejenigen Einzelheiten hervorgehoben, welche die spezifischen Eigenheiten der Malaisischen Länder bebingen.

Die Einleitung beschäftigt sich mit den geographischen Verhältnissen des Malaisischen Archipels im allgemeinen. Der Verfasser unterscheidet unter den Inseln zwei Abteilungen, eine äußere, wesentlich vulkanische, und eine innere, nicht oder nur wenig vulkanische. Der Ansicht, daß sie früher untereinander zusammengehörten, ist Moehnik nicht günstig, auch findet er den Charakter der einzelnen Inseln grundverschieden; dagegen weist er überall die Spuren einer stattfindenden sekulären Hebung nach, welche mit der Zeit das ganze Gebiet, innerhals dessen das Meer nirgends über 50 Faden tief ist, in einen Kontinent verwandeln wird. Die Zunahme des Landes ist so bedeutend, daß sie unmöglich durch Alluvionen allein erklärt werden kann, und daß sie selbst in der Zeit eines Menschenlebens bemerkbar wird. Die von den Holländern auf Java an den Flußmündungen erbauten Städte liegen heute alle weit landein und die Außenreeben müssen von Jahr zu Jahr weiter hinausgerückt werden; Borneo und Java rücken von Jahr zu Jahr näher zusammen und von den anliegenden Inseln schiebt sich eine nach der anderen der Hauptinsel an; in mehreren Strandebenen Borneos sieht man einzelne unzusammenhängende Hügel liegen, offenbar ehemalige Inseln; auch Sumatra und Celebes verbreiten sich rasch.

Moehnik unterscheidet nach dem Pflanzencharakter im Malaisischen Archipel vier Höhenzonen: die Niederung bis zu 2000', welche wieder in drei Abteilungen, die Strand- oder Küstengegend, die innere niedrige Gegend und die innere höhere Gegend zerfällt, die untere Gebirgszone von 2000—4500', die obere Gebirgszone von 4500—7000' und die höchste Gebirgszone, die allerdings nur auf Sumatra mehr als Vulkangipfel umfaßt. Von jeder Region werden die charakteristischen Pflanzen aufgeführt und genauer beschrieben. Von besonderem Interesse sind die Kapitel über den Anbau der Gewürznelken und des Muskatnussbaumes, sowie die zu deren Monopolisierung getroffenen Maßregeln, insbesondere die berühmten Hongia-fahrten; ferner auch die Berichte über die Chinapflanzungen und die trotz aller Bemühungen nur ein minderwertiges

Produkt liefernden Theeplantagen. Die ganze Abteilung ist reich an interessanten Beobachtungen, deren Mitteilung aber hier zu weit führen würde.

Dasselbe gilt von dem zweiten; den Tieren gewidmeten Teile. Der Verfasser bestätigt die schon oft hervorgehobene Abnahme der Säugetiere nach Osten hin, welche sich nicht nur durch die geringere Größe der Inseln erklären läßt. Während von den 176 überhaupt bekannten Säugetierarten des Gebietes Java und Sumatra je 80, darunter die größeren zählen, ist die Zahl schon auf Ambona auf 21 reduziert, davon 14 Fledermäuse; auf Banta findet sich außer 6 Fledermäusen nur noch eine Maus, und selbst von dem großen Neu-Guinea sind außer wenigen noch nicht sicher bestimmten Fledermäusen nur 9 Säugetiere bekannt.

Der Verfasser hat Gelegenheit gehabt, die größeren Affen und namentlich auch den Orang-Utang unter den günstigsten Bedingungen zu beobachten, und teilt von ihnen überraschende Züge von Intelligenz mit; trotzdem stellt er den Orang nicht über den Hund und erheblich unter den Elefanten. Er benutzt die Gelegenheit um sich über die Darwin'sche Theorie auszusprechen, welche er als eine „geistige Blase“ bezeichnet, woran sich Naturforscher beistimmen, wie Kinder an Seifenblasen. Ein Beweis dafür wird freilich nicht erbracht; ebensowenig für die Katastrophentheorie, welcher der Verfasser in dem Grade huldigt, daß er nicht einmal die tertiären Affen für die Vorfahren der heute lebenden Arten halten möchte.

Abgesehen davon, sind aber die vom Verfasser mitgeteilten Beobachtungen sehr interessant, nicht nur die über Wirbeltiere, sondern auch die über die niederen Klassen. Selbst die Mollusken und wirbellosen Meertiere, welche sonst in ähnlichen Werken sehr stiefmütterlich behandelt zu werden pflegen, haben gebührende Beachtung gefunden. Reizend ist die Schilderung des ganz besonders reichen Tierlebens in der Bai von Ambona, wo die ganz wunderbare Klarheit und Helle des Wassers eine genaue Beobachtung bis zu großen Tiefen hinunter gestattet.

Wir können das in jeder Beziehung elegant ausgestattete Buch Moehniks allen unseren Lesern, auch wenn sie mit den Ausfällen gegen den Darwinismus nicht einverstanden sind, angelegentlich empfehlen; es bringt auch nach Wallace, Rosenbergs, Jungbuhn und anderen manches Neue in entprechender Form.

Schwanheim a. M.

Dr. W. Kobelt.

Paul Lehmann, Die Erde und der Mond. Vom astronomischen Standpunkte aus betrachtet und für das Verständnis weiterer Kreise dargestellt. (Das Wissen der Gegenwart. XX. Band.) Leipzig, G. Freytag. Prag, F. Tempsky. 1884. 8°. Preis 1 M.

Für einen ungewöhnlich geringen Preis wird dem deutschen Publikum durch das bekannte Unternehmen von Freytag und Tempsky ein Buch angeboten, welches sich durch seinen trefflichen Inhalt und große Reichhaltigkeit auszeichnet. Der Verfasser hat die Erde vom rein astronomischen Standpunkte aus betrachtet, er behandelt ihre tägliche und jährliche Bewegung, ihre Dimensionen und ihre Dichtigkeit, und zeigt dem Leser, auf welche Weise es dem Astronomen gelingt, Untersuchungen nach den genannten Richtungen hin anzustellen. Zu diesem Zwecke werden eine Anzahl gebräuchlicher Meßinstrumente beschrieben und durch Abbildungen erläutert und belläufige Mitteilungen über die Art der Ausführung von Beobachtungen mit denselben gegeben. Einige historische Notizen, betreffend die Ansichten des Altertums über die Gestalt und Bewegung der Erde, die früheren Versuche zur Bestimmung ihrer Dimensionen, und endlich der Periodicität der Finsternisse, welche schon früh bei manchen Völkern zur mehr oder weniger zuverlässigen Vorherbestimmung solcher Erscheinungen benutzt wurde, werden dem Leser willkommen sein.

Die Beschreibung des Mondes gibt dem Verfasser Gelegenheit, die Einflüsse auf die Erde zu erwähnen, welche

und Analphen. Nr. 289, 290. Leipzig, Wbf. d. M. 2. 50. Col. d. M. 4. 50.
 Daffelder. *Wäpfele Musg.* 1. Serie 221 u. 222. d. M. 1. 60.
 —. *Icones florae germanicae et helveticae, simul terrarum adjacentium, ergo mediae Europae.* Tom 22. Decas 19 u. 20. Göttinga d. M. 2. 50. Col. d. M. 4. 50.
 Nabenhorst's L., *Scroptogamen-Flora v. Deutschland, Oesterreich und der Schweiz.* 1. Bd. Pilze v. G. Winter. 14 Hg. Gymnaeciae u. Pyrenomycetes. Leipzig, G. Sumner. M. 2. 40.

Zoologie, Phythologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie.

Blätter, malatozoologische. Hrg. v. E. Clessin. Neue Folge. 7. Bd. Hgn. 1—4. Kaffel, Th. Fischer. pro opt. M. 10.
 Brauer, G. G. *Klassen und Ordnungen des Thierreichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild.* 6. Bd. 3. Hft. Westf. Fortgesetzt v. G. R. Hoffmann. 41. Hg. Leipzig, G. F. Winter'sche Verlagsb., M. 1. 50.
 Drafse, R. v., *Beiträge zur Entwicklung der Polypheten.* 1. Hft. Wien, G. Gerold's Sohn. M. 3.
 Fintz, D., *anthropologische Ergebnisse einer Reise in der Südtie und dem malajischen Archipel in den Jahren 1879—1882.* *Verzeichnender Catalog der auf dieser Reise gesammelten Gefäßstücken von Völkertypen.* Berlin, Wbf. & Co. M. 6.
 Fischer, J. v., *Das Terrarium, seine Bepflanzung und Beseitigung.* Frankfurt a. M., Mahlau & Waldschmidt. M. 10. geb. M. 12.
 Krag, M. und G. Kanold, *Der Mensch und das Thierreich in Wort und Bild.* 6. Hft. Freiburg i. Br., Herder'sche Verlagsb. M. 2. 20.
 Lomnitz, A. M., *Catalogus coleopterorum Haliciae.* Lemberg, J. Mikowski's Buchh. M. 2.
 Marini & Chemnitz, *systematisches Conchylien-Cabinet.* Neu Hrg. v.

G. G. Rüster, W. Robert und G. E. Weinkauff. 328. Hg. Nürnberg, Bauer & Raspe. M. 9.
 Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel, zugleich ein Repertorium f. Mittelmeerfauna. 5. Bd. 1. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 20.
 Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. 3. Bd. 3. und 4. Hft. Wien, A. Holder. M. 8. opt. M. 16.
 Mittheilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft. Hft. v. G. Scherren. Vol. 6. Nr. 10. Bern, Huber & Co. M. 1. 80.
 Nachrichten, entomologische. Hrg. v. F. Reiter. 10. Jahrg. 1884. (24 Hft.) Nr. 1 u. 2. Berlin, Friedländer & Sohn. pro opt. M. 6.
 Zeitschrift f. wissenschaftliche Zoologie. Hrg. v. G. F. v. Siebold und A. v. Reitter unter Red. v. E. Schler. 40. Bd. 1. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 12.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Berliner, A., *Beiträge zur Geographie und Ethnographie Babyloniens im Talmud und Midrasch.* J. Geylancyl & Co. M. 3.
 Breunig, A., *Leitfaden durch das Wiegand'sche der Kartographie bis zum J. 1600, mit besond. Berücksichtigung Deutschlands.* Frankfurt a. M., Mahlau & Waldschmidt. M. —. 50.
 Ezibursch, G., *Die südburgarischen Bulgaren.* Eine ethnograph. Skizze. Leipzig, G. Prochaska's Buchh. M. 1. 50.
 Jahresbericht 18. 19 u. 20. des Vereins für Erdkunde in Dresden. Dresden, A. Hübne. M. 1. 50.
 Petermann's, A., *Mittheilungen aus J. Berthes' geographischer Anstalt.* Hrg. v. E. Behn. Jahrg. 1884. (12 Hfte) 1. Hft. Götting, J. Berthes. pro opt. M. 1. 50.
 Uffaly, R. G. v., *Aus dem westlichen Himalaja. Geographische und Zoologische Mittheilungen.* Leipzig, Th. Neumann. M. 18. geb. M. 20.
 Wäpfele, Die Österreich-Ungarns. Ethnographische und culturhistorische Schilderungen. 11. Bd. Leipzig, G. Prochaska's Hft. B. 5. 50.

Witterungsübersicht für Centraaleuropa.

Monat Februar 1884.

Der Monat Februar ist charakterisiert durch ruhiges, veränderliches, jedoch vorwiegend trübes Wetter mit ziemlich geringen Niederschlägen und häufigen Schwankungen der Temperatur. Die mittlere Monatsstemperatur lag um einige Grad über dem normalen Werte.

Ein ziemlich intensives barometrisches Maximum, welches am 2. im Nordwesten der britischen Inseln erschien, wanderte in den folgenden Tagen langsam südostwärts nach der Balkanhalbinsel hin. Am 3. lag dasselbe vorm Kanal, über Deutschland nördliche und nordwestliche Winde mit erheblicher Abkühlung bringend, am 4. und 5. lag es über Frankreich, so daß jetzt die Nordhälfte Centraaleuropas durch Westwinde, welche durch eine tiefe Depression über Nord-europa aufgeführt wurden, wieder warme ozeanische Luft zugeführt werden konnte, unter deren Einfluß die Temperatur zuerst im Norden, dann auch im Süden bei trüber Witterung beträchtlich über den Normalwert sich erhob. Am 6. lag das Maximum über dem Alpengebiete, am 7. über der Adria und in den folgenden Tagen bis zum 13. beständig über der Balkanhalbinsel und dem schwarzen Meere, während über Nordwesteuropa tiefe Depressionen ohne Unterbrechung fortschritten. Daher wurden in dieser Zeit heftige südliche und südwestliche Luftströmungen über Centraaleuropa unterhalten, das Wetter war außerordentlich mild, vorwiegend trübe, jedoch ohne erhebliche Niederschläge. Nur am 7. und 8. herrschte bei stiller, stellenweise heiterer Witterung über Ostfrankreich und dem Deutschen Binnenlande leichter Frost, aber am 9. erschien eine tiefe Depression im Nordwesten der britischen Inseln, welche nordostwärts fortschreitend, über Frankreich und Deutschland wieder aufsteigende südwestliche Winde mit Ermüdung hervorbrachte. Am 10. lag die Temperatur im östlichen Deutschland 3—6, im westlichen 4—8° über dem Normalwerte. Niederschläge traten hauptsächlich am 10. und 11. im westlichen, ziemlich erhebliche im südwestlichen Deutschland auf.

Die Wetterlage erhielt für längere Zeit eine Aenderung durch die Wanderung eines barometrischen Maximums, welches am 13. bei Lapland erschien und dann langsam südostwärts nach der Balkanhalbinsel sich fortpflanzte. Die Höhe des Maximums überstieg vom 15. bis 17. 780 mm. Die

barometrischen Minima meist von mäßiger Tiefe, lagen zu dieser Zeit (13.—20.) im Westen und Südwesten der britischen Inseln, so daß durch diese Druckverteilung östliche und südöstliche Winde mit heiterem trockenem Wetter bedingt waren, die ununterbrochen, häufig in lebhaftem Strome, Centraaleuropa überwehten. Hiedurch wurde die Temperatur zum Sinken gebracht, und das Frostgebiet breitete sich rasch westwärts über Deutschland und Nordostfrankreich aus. Vom 17. auf den 18. fiel die Temperatur in Deutschland vielfach bis zu 6, vom 18. auf den 19. in München bis zu 9 Grad unter den Gefrierpunkt.

Vom 20. bis zum 24. wanderte das Maximum im Südosten langsam westwärts vorwärts, während eine Depression sich nach Nordwesteuropa verlegte und ein barometrisches Maximum von Finnland nach dem Innern Rußlands fortschritt. Daher wurde zunächst in den westlichen, nachher in den östlichen Gebietszonen bei südwestlicher Luftströmung und trüber regnerischer Witterung wieder Ermüdung hervorgerufen, welche am 23. insbesondere im westlichen Deutschland einen sehr hohen Wert erhielt, so daß dazwischen die Morgentemperaturen 5—9 Grad die normalen Werte übertrafen.

Am 23. lag über der Helgoländer Bucht ein Minimum von der Hauptdepression westlich von den Hebriden, welches, sich zur selbständigen Depression entwickelnd, zuerst nordwärts, dann ostwärts durch das Skagerrak über die ostpreussische Küste hinaus sich fortbewegte. Hiemit in Zusammenhang stehen die ausgebreiteten Niederschläge, welche vom 22. bis zum 26. jeden Tag über Deutschland fielen und die insbesondere im Süden ziemlich ergiebig waren.

Am 25. lagerte ein barometrisches Maximum über dem Bufen von Biscania, ein zweites schwächeres über Nordfinlandia; am 26. Morgens lag ein Ausläufer des ersten über Schottland, welcher sich am folgenden Tage mit demjenigen im Norden vereinigte, so daß wir am 27. und an den folgenden Tagen bis in den März hinein ein ausgebreitetes Maximum über Nord-europa erblickten, welches über Centraaleuropa wieder östliche Winde mit aufklarendem trockenem Wetter und sinkender Temperatur hervorrief, so daß am Monatschlusse über fast ganz Deutschland wieder Frostwetter eingeetroten war.

Gervorzuheben ist die außerordentlich strenge Kälte, die

während der ganzen letzten Defade im nordwestlichen Rußland herrschte und die am Monatschlusse ihren Höhepunkt erreichte. Ob diese Kälte im Nordosten überhaupt auf unsere Gegenden sich überträgt oder nicht, hängt lediglich von der jeweiligen Luftdruckverteilung ab, die den Lufttransport bedingt. Die Fortpflanzung dieser Kälte nach Centraluropa war sehr begünstigt am 26. und 27., als der höchste Luftdruck von Südskandinavien sich nordostwärts nach Lappland erstreckte und in der That sehen wir den Frost rasch nach Süden und Westen wandern. Am 27. war die Morgentemperatur

in den letzten 24 Stunden in Riga von — 1 auf — 13, in Memel von + 2 auf — 7° gesunken, dagegen in Ulaaborg auf der Nordseite des Maximums war es um 15° wärmer geworden. Am 28. und 29. rüdte eine Depressiön, vom Schwarzen Meere kommend, langsam nordwestwärts weiter, die Luft aus dem südwestlichen Rußland nach dem südlichen Ostseegebiete hinüberführend, daher am 28. Erwärmung in den russischen Ostseeprovinzen, am 29. über Norddeutschland.

Hamburg.

Dr. A. van Bebber.

Astronomischer Kalender.

Simmelserscheinungen im April 1884. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		11 ^h 6 ^m U Ophiuchi	13 ^h 27 ^m ♃ I A		1
2	☾	8 ^h 28 ^m } ♃ ● I			2
3		10 ^h 48 ^m } ♃ ● I	11 ^h 14 ^m } ♃ ● III	13 ^h 7 ^m U Coronæ	3
4		7 ^h 56 ^m ♃ I A	14 ^h 52 ^m } ♃ ● III		4
5		8 ^h 8 ^m U Cephei			5
6		16 ^h 23 ^m U Ophiuchi			6
7		12 ^h 54 ^m U Ophiuchi	14 ^h 0 ^m ♃ II A		7
8		14 ^h 0 ^m ♃ II A	11 ^h 59 ^m Algol		8
9		8 ^h 5 ^m U Cephei	5 ^h 28 ^m } ♃ ● II	10 ^h 23 ^m } ♃ ● I	9
10	☼	9 ^h 54 ^m ♃ I A	8 ^h 23 ^m } ♃ ● II	12 ^h 43 ^m } ♃ ● I	10
11	0 ^h 37 ^m		11 ^h 4 ^m U Coronæ	17 ^h 0 ^m U Ophiuchi	11
12		8 ^h 7 ^m Algol	13 ^h 2 ^m U Ophiuchi		12
13		12 ^h 48 ^m E. h. BAC 5408			13
14		14 ^h 10 ^m A. d. 6.7	8 ^h 47 ^m ♃ III A	14 ^h 23 ^m ♃ Libræ	14
15		8 ^h 1 ^m U Cephei			15
16		6 ^h 50 ^m } ♃ ● IV	13 ^h 9 ^m U Ophiuchi	12 ^h 18 ^m } ♃ ● I	16
17		11 ^h 32 ^m } ♃ ● IV	10 ^h 50 ^m U Ophiuchi	14 ^h 38 ^m } ♃ ● I	17
18		8 ^h 6 ^m } ♃ ● II		11 ^h 47 ^m ♃ I A	18
19		11 ^h 1 ^m } ♃ ● II	12 ^h 47 ^m ♃ III A	13 ^h 8 ^m ♃ Libræ	19
20		9 ^h 21 ^m U Coronæ		14 ^h 7 ^m U Ophiuchi	20
21	☾	6 ^h 47 ^m } ♃ ● I			21
22		9 ^h 7 ^m } ♃ ● I			22
23		7 ^h 8 ^m U Cephei			23
24		9 ^h 16 ^m ♃ III E			24
25		10 ^h 8 ^m U Ophiuchi			25
26		10 ^h 43 ^m } ♃ ● II	8 ^h 42 ^m } ♃ ● I	Merkur in grösster östl. Ausweichung	26
27		13 ^h 39 ^m } ♃ ● II	11 ^h 2 ^m } ♃ ● I		27
28		7 ^h 24 ^m U Cephei	15 ^h 5 ^m U Ophiuchi		28
29	☼	8 ^h 27 ^m ♃ II A	13 ^h 16 ^m ♃ III E		29

Merkur ist nach der Mitte des Monats bis zum Ende am Nordwesthimmel in der Abenddämmerung mit freiem Auge zu sehen; am 25. befindet er sich in der größten östlichen Ausweichung von der Sonne. Für Besitzer von Fernrohren ist um diese Zeit der Hagenwechsel, d. h. der Uebergang von der konvergen Lichtgrenze in die konkave von Interesse, da gerade bezüglich der Zeit des letzten Viertels Beobachtung und Rechnung nicht übereinstimmen, eine Folge der Uebereinstimmung der Oberfläch des Planeten. Venus glänzt am Abendhimmel noch lange nach Einbruch der Nacht und geht Ende des Monats erst kurz vor 11^h 1/2 Uhr unter. Mars rechtsläufig im Sternbild des Krebses steht beim Ende der Dämmerung schon hoch am Himmel; er passiert am 7. die Verbindungslinie der beiden Aselli (γ und δ Caneri), von γ Caneri etwa einen Monddurchmesser entfernt und geht anfangs um 15^h 1/2, zuletzt um 14 Uhr unter. Jupiter rechtsläufig in den Zwillingen steht noch immer mit Mastor und Pollux nahe in gerader Linie; er geht anfangs um 15, zuletzt um 13 Uhr unter. Saturn bewegt sich rechtsläufig nördlich von den Hyaden, anfangs um 11^h 1/4, zuletzt um 9^h 1/2 Uhr untergehend. Uranus rechtsläufig befindet sich nördlich von β Virginis in dessen unmittelbarer Nähe und ist mit bloßem Auge sichtbar. Neptun steht an der Grenze von Widder und Stier und beginnt Ende des Monats in den Sonnenstrahlen zu verschwinden.

Am Mittag des 10. April findet eine nur in Australien sichtbare totale Mondfinsternis und am 25. eine partielle nur auf dem Feuerland und an der Südspitze Afrikas sichtbare Sonnenfinsternis statt.

Von den 7 bis jetzt bekannten veränderlichen Sternen des Algoltypus ist λ Tauri in den Sonnenstrahlen verborgen, während von δ Caneri kein Minimum auf eine günstige Nachtstunde fällt.

Beachtenswert ist die Verfinsternis des III Jupitertrabanten am 21., da bei seinem Durchgang durch den Schatten des Hauptkörpers Eintritt und Austritt beobachtet werden kann.

Straburg i. E.

Dr. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Eine neue Kältemischung. Ueber die Herstellung einer neuen Kältemischung aus Schnee und Alkohol berichtet der Erfinder Dr. J. Moriz in der „Ch. Z.“. Er gibt die Resultate von vier verschiedenen Versuchen an.

1. 73 g Schnee und 77 g absoluter Alkohol von $+2^{\circ}\text{C}$. ergaben beim Mischen eine Temperatur von ca. -30°C .

2. 77 g Schnee und 77 g absol. Alkohol von $+2^{\circ}\text{C}$. ließen die Temperatur auf $-24,2^{\circ}\text{C}$. sinken.

3. 77 g Alkohol von $1,5^{\circ}\text{C}$. und 77 g Schnee von -1°C . bei $+6,7^{\circ}\text{C}$. Zimmertemperatur gaben $-29,4^{\circ}\text{C}$.

4. Gewöhnlicher Brennspiritus von 96°C Tralles mit Schnee bei $17,5^{\circ}\text{C}$. Zimmertemperatur gemischt, ergaben -20°C .

Der bei letzteren Versuche angewendete Spiritus hatte den ganzen Tag über in einem Blechgefäß im Zimmer gestanden; die Temperatur davon war nicht genommen worden.

Bei Verhütung des Wärmezuflusses von außen dürfte sich die Temperaturerniedrigung wohl noch weiter treiben lassen. Der Hauptvorzug dieser Kältemischung würde in dem Fehlen jeden Salzes und jeder Säure zu suchen sein.

Wa.

Die Forschungen in Afrika. Die Zustände am oberen Nil lassen immer noch viel zu wünschen. Der Mahdi ist zwar mehrfach geschlagen worden, steht aber immer noch im Feld; die ägyptische Regierung hat sich veranlaßt gesehen, Chartum durch einen Verbindungskanal zwischen dem weißen und dem blauen Nil zu einer unangreifbaren Insel festung zu machen und das fanatische Darsuf in aller Stille zu räumen. — Der Reisende Schauer, dessen Reiseberichte das neueste Ergänzungsheft der Petermannschen Mitteilungen bringt, sieht sich durch die allgemeine Unficherheit in Chartum zurückgehalten und an der Ausführung seiner Reisepläne verhindert. Im Sudan ist zwar Ruhe, aber die europäischen Gouverneure sind auch an Forschungen verhindert. Lupton Bey rüstet eine kleine Armee von Niammauc aus, welche genügen dürfte, um seine Provinz zu schützen. — Emin Bey hält fast ohne Truppen die Ordnung in seiner Provinz aufrecht und hat sogar eine Straße angelegt, welche Lado am weißen Nil mit dem Njelle-Gebiet verbindet und einen regelmäßigen, gewinnreichen Exportverkehr gestattet. — Der italienische Reisende Casati befand sich nach den letzten Nachrichten bei ihm in Lado und bereitete sich zu weiterem Vordringen vor. — Junker hatte sich dagegen zur Heimkehr entschlossen und wird in Chartum erwartet. — Ebenso ist Dr. Stecker auf der Rückreise begriffen. — Südlich von Abyssinien dauert die Konturrenz zwischen Italien und Frankreich, Äthiopien und Obood, fort; der französische Reisende Soleillet hat zwar sehr günstige Verträge mit dem König Menekel abgeschlossen und auch die Erlaubnis zur Anlage einer Eisenbahn (!) erhalten, aber die Anlage in Obood existiert fast nur auf dem Papier und die betreffende Handelsgesellschaft hat sich aufgelöst und einen Kriminalproceß gegen Herrn Soleillet eingeleitet. — Besser scheint die italienische Kolonie in Äthiopien zu prosperieren, obwohl sie auch erst sieben europäische Einwohner zählt; sie hat sich eine Verbindung über Äthiopien nach Abyssinien eröffnet und hofft demnächst Karawanen von dort zu empfangen; dem Negus liegt sehr viel an einer direkten, von Ägypten unabhängigen Verbindung mit dem Meer. Der anfangs sehr widerpenfliche Anstari von Äthiopien, dem seine Mollas gesagt haben, daß er sterben müsse, sobald er einen Europäer sähe, ist jetzt dem Handel geneigt, weigert sich aber noch immer, den Grafen Antonelli, welcher ihm die Geschenke des Königs von Italien bringt, zu empfangen. — Im Südboten hat Dr. Fischer mit seiner Handelskarawane, welche durch Vereinigung

mit anderen auf 800 Mann gestiegen ist, das Land der räuberischen Masai durchbrochen und wird wahrscheinlich bald über den Nil von sich hören lassen. — Thomson, welcher unmittelbar nach dem Kampfe mit nur 160 Mann anlangte, mußte dagegen in einem nächtlichen Sturmsche über die Grenze zurück nach Taveta am Kilimandjoro und befand sich anfangs Juni in Mombasa auf der Küste, um Provisionen und Waren zu ergänzen und dann einen neuen Versuch im Anschluß an eine arabische Karawane zu versuchen. — Von Mozambique aus ist O'Neill aufgebrochen, um den Schirwa-See genauer zu untersuchen und die vielbesprochene Grotte eines Schneebergs zwischen der Küste und dem Njassa-See klarzustellen; es ist ihm zweifelhaft geworden, ob der Luftegen wirklich aus dem Schirwa-See kommt.

Vom Congo berichtet Mr. S. Johnston, der Begleiter Lord Mayrs auf seiner Runene-Reise, daß Stanley am 1. Mai mit drei Dampfern und zahlreichen Kanoes im Begriff war, nach den Stanley-Fällen aufzubrechen, um dort eine Hauptstation anzulegen. Seine Agenten haben auch von der Kuitu-Mündung Besitz ergriffen und dort die Brazza den Weg verlegt. Stanley hat übrigens strengste Weisung erhalten, den Frieden mit der Brazza'schen Expedition aufrecht zu halten. — Von der Brazza selbst sind keine Nachrichten von Bedeutung eingetroffen, er scheint langsam voranzugehen und die französischen Blätter machen bereits Stanley und die fremden Handelshäuser am Gabun für einen eventuellen Mißerfolg verantwortlich. — Dagegen hat sich Kapitän Desbordes in Bammatu am oberen Niger festgesetzt und ein Fort erbaut, welches bis jetzt alle Angriffe des Samory siegreich abgewiesen hat.

Ko.

Am Congo. In Vivi am Fuß der Congofälle erbaut man eben eine kleine Eisenbahn, um den Landungsplatz der Seedampfer mit dem Hauptdepot zu verbinden und die Ausfuhr zu erleichtern. Man hat dort Kinnich eingeleitet, das sehr gut gedeiht. — In Leopoldsville baut man mit bestem Erfolg europäische Gemüse.

Ko.

Ueber einen zweiten Nephritfund in Sierramark. Mitteilungen der Wiener anthropologischen Gesellschaft 1883, berichtet A. B. Meyer. Dieser Nephrit wurde in der Grazer Ausstellung kulturhistorischer Gegenstände von Herrn von Hochstetter entdeckt. Als Resultat eines hochpfeindlichen Gerichtsverfahrens scheint sich zu ergeben, daß dieses Nephritgesteibe, das bisher als Serpentinhammer galt, aus den Geröllschichten in der Nähe von Graz und zwar wahrscheinlich aus Murrstotter stammt. Es ist nur zu wünschen, daß dasselbe durch Entnahme eines Nephritgeröbels aus ungeförter Geröllschicht sich bestätigt oder noch besser, daß die Ursprungstätte solcher wirklich in den Alpen entdeckt werde, endlich ein Ort gefunden werde, wo der Nephrit ansteht. Ueber ein unweit Gills im Saanthal gefundenes Nephritgesteibe, den ersten Nephritfund in den Alpen, hat A. B. Meyer im Ausland 1883 Nr. 27 Bericht erstattet.

Ki.

Die Lidsche Stiftung. Ueber die Schicksale des großartigen Vermächtnisses, welches der talifornische Millionär Lid gestiftet, finden wir in Science folgende genauere Angaben. Lid hatte zunächst 700 000 Dollars für ein Observatorium auf Mount Hamilton bestimmt. Davon sind bis jetzt 155 000 Dollars vermandt zur Planierung der Bergspitze, welche die Abtragung von vierzigtausend Tonnen Fels erforderte, der Errichtung einer Anzahl Gebäude und der Aufstellung verschiedener Instrumente, z. B. eines ausgezeichneten zwölfschüssigen Niveaurials, eines vierfüßigen Transitionsinstruments und eines Photoheliographen. Die Kuppel für das Hauptinstrument, das seinesgleichen nicht

haben wird, ist in Arbeit und eine Anzahlung auf das Instrument selbst schon geleistet. Man hofft nach Fertigstellung aller Arbeiten noch 300 000 Dollars übrig zu behalten, deren Zinsen zur Unterhaltung der Anstalt mehr mehr ausreichen. — Weniger befriedigend steht es mit den anderen Abteilungen der Stiftung. List hatte bestimmt, daß der Erlös aus seinen Gütern, nach Abzug einer Anzahl nicht zu wissenschaftlichen Zwecken bestimmter Legate, zwischen zwei wissenschaftlichen Gesellschaften, der Society of pioneers of California und der California Academy of Science geteilt werden sollte. Einige erprobene Ansprüche verjagten die Verwertung der Ländereien jahrelang, und nach ihrer Erledigung waren in Folge der Krisis die Güter so im Wert gefallen, daß bei allenfallsigem Verkauf nichts für die Wissenschaft übrig geblieben wäre. Es blieb also dem Trustees nichts übrig, als die Güter in Selbstverwaltung zu nehmen und bessere Zeiten abzuwarten; so ist wenigstens wieder ein verfügbares Kapital von 192 000 Dollars zusammengekommen, auf dessen Auszahlung die Legatäre jetzt energisch drängen. Die Akademie von Kalifornien wird dann insstande sein, verschiedene wichtige Publicationen, deren Veröffentlichung aus Mangel an Fonds unterbrochen werden mußte, zu Ende zu führen. Ko.

Mr. Colquhouns Projekt einer indo-chinesischen Eisenbahn. Schon seit langer Zeit hatten die Engländer ihre Aufmerksamkeit auf die Anlage einer Eisenbahnverbindung ihrer hinterindischen Küstenkolonien mit den reichen Binnenländern gerichtet. Heute ist Mr. Colquhoun mit dem Projekt einer derartigen Eisenbahn in die Öffentlichkeit getreten und findet unter allen Angehörigen der britischen Nation Beifall. Mr. Colquhoun schlägt vor, die Eisenbahn von der Küste Britisch-Birmas durch die Shan-Staaten und das nördliche Siam zur Südwestgrenze Chinas zu bauen. Die See ist eine neue und gute — deren Ausföhrung leicht möglich und von einflussreicher Seite her empfängt deren Erfinder Mr. C. die nötige Unterstützung. Wichtig wird aber das Unternehmen, da es durch reiche, unausgebeutete Länder, meist Ebenen führt, doppelt wichtig, da es durch eine Zweiglinie der projektirten Eisenbahn ein wichtiges Gegengewicht zu den von der anderen Seite, aus Tonking, kommenden Eingriffen der Franzosen bilden würde, und denen in irgend einer Weise vorzuzukommen, ist ja das eifrigste Bestreben der Engländer. Ausgangspunkte der Eisenbahn würden sein Mangoon und Maulmain (Martaban), Zwischenstationen Kiang-Tung, Kiang-Hung, Zimmé u. a., der gegenwärtig vorgezogene Endpunkt Kiang-Tsen. Die ganze Strecke führt durch fruchtbare, wohlangebaute Länder, meist Ebenen mit sanften Steigungsfäden. Nur zu Anfang wären einige Hügelpartien zu überwinden, aber auch diese sind nicht außergewöhnlich schwierig zu passiren. Diesen hügeligen Teil des Weges berechnet Mr. C. mit etwa 54 engl. Meilen, den ebenen Weg mit 336 engl. Meilen. Die Kosten für erstere Strecke würden per Meile ca. 15 000 £, für letztere ca. 7 375 £ (nach Maßgabe der in Britisch-Birma hergestellten Sittang- und Yamadithalbahn) betragen. Die Gesamtschätzung für eine Eisenbahn von der Küste nach Kiang-Tsen (am Mekong) stellt sich also folgendermaßen:

	per Meile
336 engl. Meil. Flachterrain à 7 375 £ =	2 477 000
54 „ „ „ Hügelterrain à 15 000 £ =	810 000

Summa £ 3 287 000

oder, wenn die Bahn einstweilen nur nach Zimmé (Schingmai) geführt würde:

	per Meile
170 engl. Meil. Flachterrain à 7 375 £ =	1 253 750
54 „ „ „ Hügelterrain à 15 000 £ =	810 000

Summa £ 2 063 750

Genaue Berechnungen lassen sich natürlich erst anstellen, wenn Mr. C. seine neue Vernehmungsexpedition angetreten hat. Zu diesen Zwecken ist bereits eine Subskription unter der kaufmännischen Gemeinde jener Gegend eröffnet, außerdem wird aber auch die indische Regierung eine größere

Geldsumme beisteuern. Die zu passirenden Länder sind reich an dem zu Schiffsbauten vorzüglich gebrauchten Teakholz, ferner an Tabak, Gummi, Wachs, Säuren und vor allem auch Baumwolle und Reis. Wer jene Gegenden nicht selbst gesehen hat, kann sich von ihrer ungeheuren Fruchtbarkeit gar keinen Begriff machen. Zum Beweise des Wertes von Eisenbahnen in diesem Teile der Erde sei die Thatsache angeführt, daß die Yamadithalbahn, eine der rentabelsten indischen Staatsbahnen, zum Zwecke der Verbindung Manganos (134 176 Einwohner) mit Prome (28 813 E.), und die Sittangbahn zur Verbindung Manganos mit Toungoo, einer Stadt von etwa 100 000 E., gebaut wurde. Die Bahn Colquhouns würde Manganon mit Zimmé (100 000 E.) und eventuell mit Kiang (40 000 E.) und mit Kiang-Tsen und Bangkok (600 000 E.) verbinden. Dieselbe würde also eine Kette bilden zwischen Britisch-Birma, einem Lande mit 3 3/4 Mill. E., und Siam und den Shanstaaten, Ländern, die nach öfentlicher Statistik zwischen 30- und 40 Mill. E. haben. Pl.

Arsenik im Wein. Eine interessante Nachricht gibt Mr. Barthélemy in den comptes rendus: Von einem Weinbauer, über dessen Weine Klagen eingelaufen waren, aufgefordert, untersucht er dessen Erzeugnisse und findet in einer ganzen Anzahl reichlich Arsenik, ohne daß doch ein künstlicher Farbstoff nachgewiesen werden kann. Die angestellten Nachforschungen ergeben, daß der Weinbauer seine alten Fässer, um ihnen den unangenehmen Geruch, den sie angenommen haben, zu nehmen, zu öfteren Malen mit verdünnter Schwefelsäure auspült und da die in der Gegend von Toulouse verkaufte Schwefelsäure meist sehr reich an Arsen ist, so erklärt sich daraus leicht der Arsengehalt der Weine. Die Notiz verdient Beachtung, da Barthélemy, wenn er auch hinzufügt, daß der betreffende Wein samt den Fässern vernichtet worden sei, doch angibt, daß der Gebrauch, alte Fässer mit Schwefelsäure zu waschen, immer allgemeiner werde. Hfin.

Ein riesenhaftes Lustschiff. Der russische Graf Aprazin läßt gegenwärtig in Petersburg ein Lustschiff von ungeheuren Dimensionen erbauen. Dasselbe wird 200 Fuß lang, 80 Fuß hoch und 51 Fuß breit werden, also ungefähr die Höhe eines fünfstöckigen Hauses erreichen. Dasselbe enthält eine, zur Aufnahme von Passagieren bestimmte, äußerst luxuriös eingerichtete Kajüte, welche, da sie keine Fenster hat, mit elektrischem Lichte erleuchtet werden wird. Zur Aufnahme von Ansichten mußte man sich mittels einer Wendeltreppe in das am Schiff befestigte Boot begeben. Der Koloz wird durch eine Schraube und Flügel in Bewegung gesetzt werden; seine Schnelligkeit wird eine enorme sein. Die Möglichkeit, das Lustschiff zu beherrschen und nach Belieben zu lenken und zu lenken, erklärt sich dadurch, daß dasselbe nicht durch die Luftströmung getrieben, sondern durch einen selbständigen Motoren fortbewegt wird. Die Flügel und die Schraube, welche durch die Maschine in Bewegung gesetzt werden, repräsentieren 50 indizierte Pferdestärken. Ein großer Teil der „Kossija“ (Ausland) — dies ist der Name des Schiffes — wird mit Gas angefüllt, nicht um das Schiff zu heben, sondern nur um sein Gewicht insoweit zu verringern, daß bei Anwesenheit von Passagieren und Bagage und bei Ladung eines entsprechenden Ballastes das Schiff eine Höhe von 50 bis 100 Fuß erreichen und sich auf dieser Höhe erhalten kann. Das Lustschiff kann seines bedeutenden Gewichtes wegen dem heftigsten Sturme entgegengehn und seine Fahrt ohne besondere Zeitverlust machen.

Der Erfinder versichert, daß eine Fahrt auf seinem Lustschiffe, wo alle nur möglichen und irgendwie denkbaren Zufälle vorgehen sind, bedeutend weniger gefährlich sei, als per Eisenbahn oder Dampfschiff. Im Falle, daß die Maschine auf einer gewissen Höhe brechen sollte, ist durch ein gewisses Verfahren augenblicklich die Möglichkeit gegeben, das Schiff derartig zu erleichtern, daß es sich nicht nur auf seiner Höhe erhalten, sondern noch höher steigen und seine Fahrt vermittelst der Luftströmung fortsetzen

kann. Für den Fall einer Beschädigung des Gasreservoirs ist eine mechanische Reservekraft vorhanden, so daß die Fahrt ohne Gefahr fortgesetzt werden kann, und im äußersten Falle ist die Möglichkeit vorhanden, langsam zur Erde niederzusteigen.

Das Schiff wird im Laufe des Winters fertiggestellt werden und während des Frühjahrs seine erste Fahrt antreten. Ob Graf Apraxin mit seiner Erfindung reussieren oder das Schicksal so vieler seiner Vorgänger teilen werde, bleibt also bis dahin abzuwarten. Wa.

Nur Erziehung oder Züchtung? Vor Jahren dreifelte mein Bruder mit vieler, unendlicher Mühe ein Käseparadies. Das weibliche Tier erwies sich hierbei nicht nur gefügiger, sondern auch klüger, indem es sehr schnelle und gute Fortschritte machte und bald auf Kommando auf den Hinterbeinen saß, wie ein Hund, sich regungslos auf die Seite legte, um so dem Kommando: „tot“ nachzukommen, und dann wieder durch einen Ring sprang, die Hand leckte und dergleichen mehr. Von diesem Thierchen erzog ich mir ein junges Käßchen, das einen sehr großen Lerntrieb und viele Geschicklichkeit besaß, daneben jedoch auch einen furchtbaren Eigensinn zeigte, höchst mutig und widerpenflich war. Die Mühe, die ich dieser Charaktereigenschaften wegen mit dem Käßchen — einem Weibchen — hatte, wurde mir aber aus höchster Belohnung. Das Thierchen übertrug in jeder Hinsicht seine Eltern und lernte, nachdem ich es zum Gehorsam gezwungen, viel leichter wie die Alten. Auch durfte ich es unbezorgt allein im Zimmer mit meinen Vögeln lassen, ohne es zu beklagen zu müssen. Doch konnte ich es nicht wehren, daß dieselbe Käse ganz verstoßen im Freien Vögel fing. Nach begangener That hatte sie dermaßen Furcht vor Strafe, daß sie sich durch ihr ängstliches Benehmen meist selbst verriet.

Einst beobachtete ich mit großem Vergnügen ein Schwalbenpärchen, welches dicht unter meinem Fenster sein Nestchen zu bauen begann. Ich kannte meine Käse; wußte, daß sie kein lebendes Tier, sei es Ratte, Maus oder Vogel, in ihrer Nähe duldeten; weshalb ich denn auch doppelt Sorge trug, die Schwalben zu schützen.

Eines Nachmittags griffen sich die Schwalben unter meinem Fenster, wobei das Männchen in die offene Hofthüre flog; nichts Gutes ahnend, laufe ich hinzu, und komme gerade recht; denn mir entgegen kommt meine Käse mit dem Schwalbchen, das mich mit todstarren Blicken als seinen zweiten Todfeind ansieht. Ich rufe die Käse an, sie steht und ich entseize ihr die Schwalbe, welche mit einem Freudenstrei zur Thüre hinausfliehet. Die Käse bekam ihre Strafe, und die Schwalben? Das Schwalbenweibchen schloß diese Nacht allein unter meinem Fenster. Am nächsten Tage umkreiste, aber in genehmer Entfernung, das Schwalbenmännchen die Stelle, lockte das Weibchen und fort zogen sie. Meine Freude, junge Schwalben zu beobachten, hatte mir die Käse verrietelt.

Nach einigen Jahren starb die Käse. Ich erzog mir ein Entleind von ihr. Dies kleine Thierchen, auch ein weibliches, lernte spielend alles das, was seine Großeltern mit so vieler, vieler Mühe nur zum Teil erreicht hatten. Ganz ohne Mühe, gleich bei dem ersten Versuche, diente das Käßchen, lag tot, sprang durch den Ring und leckte auf Befehl die Hand. Ergoßen ich dies Thierchen kaum mehr, sondern es lag schon in seiner Natur^{*)}, so künstgerechte Sachen zu vollführen. Noch lebt sie, und zwar in Danzig. Bei meiner Liebesfesselung nach hier, schenkte ich die Käse Bekannten, die sie ihres sehr liebenswürdigen Betragens wegen, sehr gerne haben. Ee.

Sündliche Auserzucht. Einen Versuch, Austern aus künstlich befruchteten Eiern zu erziehen, haben die Herren Shepard und Pierco bei Stockton an der Chincooteague-Bai gemacht. Nahe dem Strand wurde ein Teich von 3 1/2' Tiefe ausgegraben und mit dem Meere

durch einen Graben verbunden, welcher aber durch eine als Filter eingerichtete Scheidewand abgesperrt wurde, so daß das Eindringen irgend welcher Embryonen aus dem Meere ausgeschlossen war und doch das Wasser bei Ebbe und Flut teilweise erneuert wurde; die Schwammpflege des Wasserpiegels betrug 4—6". In den etwa 50 Quadrardards großen Teich wurden nun Austerner gesetzt, welche man genau in der bei Fischzucht üblichen Weise befruchtete hatte, zum Anlaß wurden den Embryonen Austerschalen, an galvanisierten Drähten befestigt, geboten. Die ersten Eier wurden am 7. Juli eingelegt, am 22. August fanden sich schon junge Austern von 3/4" Durchmesser, die mikroskopischen Alven, welche ihnen zur Nahrung dienen, entwickelten sich massenhaft. Das Wasser blieb völlig klar und behielt vollständig dieselbe Dichtigkeit, wie das Meerwasser. In Folge dieses gelungenen Versuches will man nun in größerem Maßstabe mit der Anlage von Austerteichen an den amerikanischen Küsten vorgehen. Ko.

Défré Charnays Sammlung. Die wissenschaftlichen Sammlungen, welche Charnay bei seiner auf Kosten des Herrn Pierre Lorillard unternommenen Erforschung der Ruinenstädte in Centralamerika zusammengebracht hat, sind dem Nationalmuseum der Vereinigten Staaten in Washington übergeben worden. Die prächtigen Gypsabgüsse, von denen auch das Trocadero Museum in Paris Abgüsse erhält, sollen möglichst so arrangiert werden, daß sie getreue Abbilder einiger der wichtigsten Ruinen darstellen. Ko.

Theekultur auf Java. Die holländische Regierung hat sehr erhebliche Summen an die Einführung der Theekultur in ihren indischen Besitzungen gewandt; seit 1840—42 hat sie Samen und junge Pflanzen aus China kommen lassen und auch erfahrene Theebauer angeworben, läßt auch die größte Sorgfalt beim Pflegen und Bereiten anwenden. Die Theestaude gedeiht in der Höhe von 3—4000' ausgezeichnet, aber das Produkt bleibt, wie das von Assam, immer minderwertig und die Regierung sah sich veranlaßt, die Kultur aufzugeben. Die eingewanderten Chinesen setzen sie indessen fort, und 1875 belief sich der Export noch auf 2 Millionen Pfund im Wert von durchschnittlich 1 1/4 fl. per Pfund. Ko.

Hebung und Senkung am Mittelmeer. Issel in Genua kommt in einem eigenen Werke über die säkularen Hebungen und Senkungen am Mittelmeer (Le oscillazione lente del suolo o Bradisismi. Genova. 1883. g. 8°) durch sorgsame Scheidung der prähistorischen und der in historischer Zeit erfolgenden Bewegungen zu dem Resultat, daß zwar in vorgeschichtlicher Zeit überall eine Hebung stattgefunden habe, welche gegen das Ende der Quaternärzeit begann, daß aber gegenwärtig sich fast im ganzen Umfang des Mittelmeeres eine schwache Senkung nachweisen lasse, mit Ausnahme der Westseite Siziliens, für welche Fischers Untersuchungen eine Hebung außer Zweifel gestellt haben, und vielleicht der Westspitze Kretas. Kalabrien, Ostizilien und Nordafrika scheinen in historischer Zeit keine Veränderungen erlitten zu haben, Malta ist in entgegengesetzter Senkung begriffen. Issel hat für die säkulare Hebung und Senkung den recht bezeichnenden Namen Bradysismus (von *bradys*, langsam und *σποδος*, Erschütterung, Erdbeben) vorgeschlagen, der wohl allgemeine Annahme finden wird. Ko.

Stanleys Forschungen in Afrika. Nach New-Yorker Zeitungsberichten hat Stanley seinen neuen See, namens Montumba, entdeckt. Er hat auch den Lauf des in den Karten als Itzembu oder Ururi bezeichneten Stromes, eines der südlichen Zuflüsse des Congo, erforscht. Der wahre Name dieses tiefen, breiten und schiffbaren Stromes ist nicht Itzembu, sondern Malundu. Wie Lieutenant Wilmann und die anderen Erforscher des centralen Afrika, so drückt auch Stanley sein Erstaunen über die Dichtigkeit der Bevölkerung speziell am unteren Lauf des Congo aus. Er berechnet ihre Kopfkahl auf 49 Millionen und glaubt, daß gute Ausfichten auf einen lohnenden Handelsverkehr vorhanden seien. H.

^{*)} War es nicht vielleicht mehr Naturanlage, als Züchtung? Die Redaction.

Neu. Für höhere Lehranstalten.

In der Herder'schen Verlagshandlung in Freiburg (Baden) ist soeben erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Kraß, Dr. M. und Dr. H. Landois, Lehrbuch für den Unterricht in der Zoologie.

Für Gymnasien, Realgymnasien und andere höhere Lehranstalten bearbeitet. Mit 207 in den Text gedruckten Abbildungen. gr. 8°. (XII und 342 S.) M. 3.40.
Dieses neue Lehrbuch, welches zu unterscheiden ist von dem früher erschienenen Werke derselben Verfasser „Der Mensch und die drei Reiche der Natur, für den Schulunterricht in der Naturgeschichte“, ist bearbeitet nach den Grundrissen der durch die kgl. Preuss. Ministerial-Circular-Verfügung vom 31. März 1882 eingeführten revidierten Lehrpläne für die höheren Schulen.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen

Die ersten Menschen

und die

Prähistorischen Zeiten

mit besonderer Berücksichtigung der Urbewohner Amerikas.

Nach dem gleichnamigen Werke des Marquis de Nadaillac

herausgegeben von

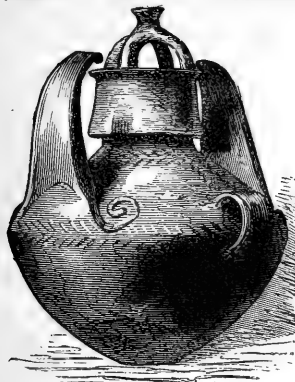
W. Schlösser und Ed. Seler.

Mit einem Titelbilde und 70 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Autorisirte Ausgabe.

gr. 8. geh. Preis 12 Mark.

Obwohl das Werk einen vorwiegend wissenschaftlichen Charakter trägt, wird doch auch der gebildete Laie dasselbe mit Verständniss lesen und reiche Belehrung aus demselben schöpfen.



Terracottavase, gefunden neben dem Schatze des Priamos. (Aus: „Die ersten Menschen und die prähistorischen Zeiten“).

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen:

Das

Mikroskop

und

seine Anwendung.

—
Ein Leitfaden

der allgemeinen mikroskopischen Technik

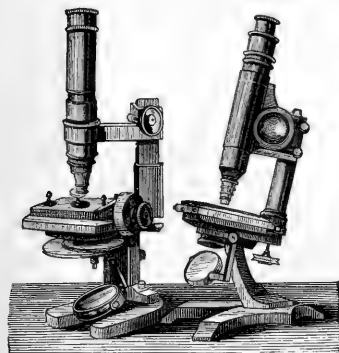
für Aerzte und Studierende

von

Dr. Ludwig von Thanoffner,
Professor in Budapest.

Mit 82 Holzschnitten.

8. 1880. geh. Preis M. 6. —



Von der Zeitschrift „Der Zoologische Garten“, redigirt von Oberlehrer Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschienen soeben No. 2 des XXV. Jahrg. für 1884 mit folgendem Inhalt:

Das Nilpferd des zoologischen Gartens in Hamburg; von dem Inspektor W. L. Siegel. Mit 2 Abbildungen.
— Der spanische Sandschlüpfer (*Psammotromus hispanicus* Fitz.) und seine Fortpflanzung in der Gefangenschaft; von Joh. von Fischer. — Ein Besuch des zoologischen Gartens zu Köln; von L. Wunderlich.
— Unsere Frösche und Kröten sind Nachttiere; von H. Fischer-Sigwart in Zofingen. — Aus dem Berliner Aquarium; von Gustav Schubert. Mit 1 Abbildung. — Korrespondenzen. — Miscellen. — Literatur. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften. —



Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Arzt und Patient.

Winke für Beide.

Motto: Nur ein guter Mensch kann ein guter Arzt sein.
Nothnagel.

gr. 8. geh. Preis M. 1. —



In unserem Verlage erschien soeben:

Aus Toskana.

Geologisch-technische u. kulturhistorische Studien

von E. Reyer,

a. o. Professor der Geologie an der Universität Wien.

Mit 8 Figuren im Text und 4 Tafeln.

Preis fl. 3.60 = M. 7.20.

Dieses neue Werk des hervorragenden Verfassers ist nicht nur für Geologen und Montane, sondern auch für Culturhistoriker von bedeutendem Interesse.

Verlag von Carl Gerold's Sohn, Wien.

Wilh. Schlüter in Halle a. S.


Naturalien- und Lehrmittelhandlung.

Außerordentlich reiches Lager aller naturhistorischen Objecte,
Tafelplatten, Zusetzennadeln etc.

Kataloge gratis und franco.

Inhalt des April=Heftes.

	Seite
Privatdocent Dr. Albrecht Penck: Zeiten der Thalschüttung	121
Prof. Dr. P. von Bey: Die Abendröten der letzten Wochen	127
Prof. Dr. C. F. W. Peters: Ueber intramercurielle Planeten	131
Regierungsbaumeister H. Keller: Elektrisches Licht bei Nebel	134
Dr. Max Rudner: Ueber die Fauna des südwestafrikanischen Hochplateaus zwischen 7. und 10. Grad südl. Breite	137
Dr. Friedrich Anauer: Die Vierstreifennatter (<i>Elaphis quadrilineatus</i>). Mit Abbildung	143
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Physik. Physikalische Geographie. Ueber Wasser und Eis	145
Ueber den Wärmeeffekt bei der Verbindung von Kohlenstoff und Sauerstoff	147
Der Honigmannsche feuerlose Dampfkessel. (Mit Abbildung)	147
Mineralogie. Geologie. Das Wesen der Steinkohlen	148
Ueber die mikroskopische Verwachsung von Magnetit mit Titanit und Rutil. (Mit Abbildungen)	149
Anthropologie. Prähistorischer Fund in Andernach	149
Cranologica	150
Geographie. Eisensteinlager in Lappland	150
Literarische Rundschau.	
Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens. (Mit Abbildungen)	151
Otto Kohnke, Blicke auf das Pflanzen- und Tierleben in den Niederländischen Malaienländern	154
Paul Lehmann, Die Erde und der Mond. Das Wissen der Gegenwart. XX. Band	154
Julius Köll, Die 24 häufigsten essbaren Pilze	155
Bibliographie. Bericht vom Monat Februar 1884	155
Witterungsübersicht für Centraleuropa. Monat Februar 1884	156
Astronomischer Kalender. Himmelercheinungen im April 1884	157
Neueste Mittheilungen.	
Eine neue Kältemischung	158
Die Forschungen in Afrika	158
Am Congo	158
Ueber einen zweiten Rohnephrithfund in Steiermark	158
Die Lidsche Stiftung	158
Dr. Colquhoun's Projekt einer indo-chinesischen Eisenbahn	159
Arjenik im Wein	159
Ein riesenhaftes Luftschiff	159
Nur Erziehung oder Vererbung?	160
Künstliche Austerzucht	160
Desiré Charnay's Sammlung	160
Theekultur auf Java	160
Hebung und Senkung am Mittelmeer	160
Stanleys Forschungen in Afrika	160

 Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Freys in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

Mit Beilagen von Ferdinand Enke, Verlagsbuchhandlung in Stuttgart und F. H. Schimpff, Verlagsbuchhandlung in Triest.



HUMBOLDT

Monatschrift für die gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von

Prof. Dr. G. Krebs.

mai 1884.

Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

Mitarbeiter.

Prof. Dr. Aebly in Bern. Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Balling in Pribram. Privatdozent Dr. Balzer in Zürich. Dr. J. van Bekker, Abteilungsvorstand der Seewarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Behrens in Halle a. d. S. Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Bernstein in Halle a. d. S. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau. Prof. Dr. Bopp in Stuttgart. Projektor Dr. H. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Chavanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg. Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Innsbruck. Prof. Dr. Dammes in Berlin. Dr. Emil Decker in Dresden. Dr. J. F. Deichmüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Dippel in Darmstadt. Prof. Dr. Dölter in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Gelmann in München. Ingenieur Ehrhardt-Harte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Dr. H. Engelhardt in Dresden. Prof. Dr. Falk in Kiel. Prof. Dr. H. Fischer in Freiburg i. B. Prof. Dr. Fleck in Dresden. Prof. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freitag in Halle a. d. S. Prof. Dr. F. v. Frisch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Th. Fuchs in Wien. Prof. Dr. Gerland in Straßburg. Dr. Geyler, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Göppert in Breslau. Prof. Dr. Götte in Rostock. Dr. Edm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Prof. Dr. Graber in Czernowitz. Prof. Dr. H. Grötschel in Freiburg i. S. Prof. Dr. Günther in Ansbach. Prof. Dr. Hallier in Jena. C. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Dr. Walter Hoffmann in Leipzig. Prof. Dr. Hartig in München. Dr. Hartwig, Assistent a. d. Sternwarte in Straßburg. Medizinalrat Dr. Heding in Stuttgart. Dr. Fr. Heinke in Oldenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Henrich in Wiesbaden. Dr. Hermes, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. H. Hess in Hannover. Prof. Dr. Hilger in Erlangen. Prof. Dr. Ferd. v. Hochstetter in Wien. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Holz in Bamberg. Hofgarteninspektor Jäger in Eisenach. H. Jordan, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. Hammerer in Nürnberg. Neg.-Baumeister Keller in Berlin. Dr. F. Kinkeln in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Klunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Knauer in Wien. Dr. Kobelt in Schwanheim a. M. Prof. Dr. v. Krafft-Ebing in Graz. Direktor Dr. Krumme in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landois in Münster i. W. Prof. Dr. v. Lasalle in Bonn. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leudart in Leipzig. Prof. Dr. L. Liebermann in Budapest. Prof. Dr. Liebreich in Berlin. Dr. Zul. Lippert in Berlin. Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. Lorscheid in Cuxen. Prof. Dr. W. Lossen in Königsberg. Dr. Ludwig in Pontresina. Prof. Dr. Hugo Magnus in Breslau. Prof. Dr. Meide in Marburg i. H. Prof. Dr. F. Mühlberg in Aarau. Prof. Dr. Meesen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. A. Pende in München. Dr. Peterfen, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Piska in Wien. Prof. Dr. Prantl in München. Prof. Dr. Pück in Halle a. d. S. Prof. Dr. Pöhl, Banker in München. Prof. Dr. Rees in Erlangen. Prof. Dr. Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. C. Reichert in Freiburg i. B. Prof. Dr. P. Reis in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Karl Ruß in Berlin. Prof. Dr. Sammel in Königsberg. Prof. Dr. Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaaffhausen in Bonn. Dr. Schauf, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. C. Schult in Berlin. Ingenieur Ch. Schwartze in Leipzig. Generalmajor von Sontkar in Innsbruck. Kreisarzt Dr. C. Spamer in Lauterbach i. Oberhessen. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Tafelberg in Halle a. d. S. Major a. D. von Träliff in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzogl. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. A. Vogel in München. Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien. Dr. D. F. Weinland in Göttingen. Prof. Dr. F. Weiss in Darmstadt. Privatdozent Dr. J. C. Weiss in München. Prof. Dr. Wernitz in Berlin. Dr. Th. Weyl in Berlin. Prof. Dr. H. Wiedersheim in Freiburg i. Br. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Willner in Aachen. Prof. Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Zech in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Zöllner in Wien. Prof. Dr. Zunkerhandl in Graz.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben ist erschienen:

Repetitions-Compendium

über alle Zweige der

Elementar-Mathematik.

Für Schüler der obersten Klasse

der Gymnasien und Realgymnasien,

sowie für

Abiturienten, Studierende und Lehrer der

Mathematik.

Von F. J. Brockmann,

Oberlehrer am Königl. Gymnasium in Cleve.

8. geh. Preis M. 3. —

Lehrbuch

der

Geophysik

und

Physikalischen Geographie.

Von

Professor Dr. Siegmund Günther.

ZWEI BÄNDE.

I. Band. Mit 77 Abbildungen.

gr. 8. geh. Preis M. 10. —.

HUMBOLDT.

Die geologische Geschichte des Harzgebirges.

Don

Bergrat Dr. A. von Groddeck,

Direktor der k. preuß. Bergakademie und Bergschule in Clausthal.

Die Harzgeologie beansprucht mehr als ein lokales Interesse, weil auf der ganzen Erde bis jetzt nirgends ein Gebiet bekannt ist, welches auf einem so kleinen Raume eine so große Mannigfaltigkeit im geologischen Bau darbietet, wie der Harz, sodann aber auch, weil wohl kaum ein anderes älteres Gebirge zu finden sein dürfte, dessen Geologie gegenwärtig so genau und allseitig durchforscht ist.

Nachdem die großen Forscher, welche die geologische Wissenschaft begründeten, den Bau der Erde in seinen Grundzügen klar gelegt haben, indem sie den Unterschied von sedimentären und vulkanischen Gesteinen kennen lehrten und zeigten, wie man durch die Versteinerungen das relative Alter der Sedimente bestimmen kann, ist ein weiterer Fortschritt nur durch Detailuntersuchung, zu machen, durch welche festzustellen ist, ob unsere Unterscheidungen und Bestimmungen, unsere genetischen Vorstellungen richtig sind, oder modifiziert resp. verworfen werden müssen.

Wenngleich die geologischen Arbeiten im Harzgebirge noch lange nicht abgeschlossen sind und immer neue Gesichtspunkte zu ferneren Untersuchungen anregen, so müssen doch die Detailuntersuchungen als im hohen Grade fortgeschritten bezeichnet werden, so daß die Kenntnis dieses Gebirges als Maßstab dafür dienen kann, wie weit es bei dem gegenwärtigen Stande der geologischen Wissenschaft überhaupt möglich ist, den geheimnißvollen Gesetzen des Erbbaues bis in die feinsten Details nachzuspüren.

Auf ein so genau bekanntes Terrain von so vielseitiger Bedeutung werden sich die Blide der Geologen, in dem Bewußtsein, daß einfache, allgemein gültige Gesetze dem Bau der Erde zu Grunde liegen,

stets richten, um Vergleichungspunkte für ihre Beobachtungen zu gewinnen.

Es kann deshalb vorausgesetzt werden, daß ein kurzer Ueberblick über die geologische Geschichte des Harzes, wie er im folgendem gegeben werden soll, die Leser dieses Blattes interessieren wird.

Nähert man sich dem Gebirge von Norden, Westen oder Süden her, sieht man es gleich einer steilen Mauer emporsteigen. — Im Osten verläuft es ganz allmählich in das Mansfelder Hügelland, so daß man hier die Annäherung des Gebirges kaum bemerkt.

Die eigentümliche Form des Harzes ist gut gekennzeichnet, wenn man ihn mit einem schmalen, von Südost nach Nordwest lang ausgedehnten, sanft ansteigenden Gebirgsplateau vergleicht, welches von vielen Thälern durchfurcht ist. — Auf das meist öde Plateau sind einige wenige Ruppen aufgesetzt, welche, wie der Brocken, der Rammberg, der Auerberg bei Stolberg, schöne Fernsichten gewähren. — Die steil abfallenden Plateauränder, insbesondere ihre tief eingeschnittenen Thalschluchten, sind landschaftlich höchst anziehend.

Das Gebirge zeigt sich uns — wie es schon der um die Harzgeologie hochverdiente Lasius im Jahre 1789 bemerkte — im großen ganzen als ein einzelner Berg, ringsumher von Flach- und Hügelland umgeben. — Steigt man aus letzterem in das Gebirge, bemerkt der aufmerksame Naturbeobachter, daß der Wechsel der Landschaft mit dem geognostischen Bau des Bodens im Zusammenhange steht. — Im Flach- und Hügellande trifft man vorwiegend milde Gesteine, Sandsteine, mergelige Kalksteine, Dolomit, Thon, Sand, Gerölle etc. Sobald man den Gebirgsboden betritt, erscheinen die festen, zähen Grauwacken, die Thonschiefer und Kiefelschiefer, der Grünstein, der

Porphyr, der Granit zc. — Es sind das Gesteine, welche alten Formationen anzugehören pflegen.

Nach der Einteilung, welche der berühmte Werner in Freiberg gab, rechnete man sie zu dem Uebergangsgebirge.

Die geognostische Litteratur des Harzes beginnt erst mit dem im Jahre 1785 erschienenen Buche des Berghauptmanns v. Trebra: „Erfahrungen von dem Innern der Gebirge.“ Darin werden, ebenso wie in den nachfolgenden Werken von Lasiuz, Freiesleben, L. v. Buch, Fr. Hoffmann, Zimmermann, Hausmann zc., die dem Harz eigentümlichen Gesteine, wie sie sich an besonders günstigen Aufschlußpunkten, in Steinbrüchen, an Klippen zc., beobachtet lassen, nach Lagerung und petrographischen Verhalten beschrieben. Es wird auch wohl der Versuch gemacht, Ordnung in das Gewirre zu bringen, einzelne Verbreitungsgebiete der Gesteine zu unterscheiden — aber ohne viel Erfolg.

Dem Genie des Engländers Murchison war es vorbehalten, Licht über das Dunkel dieser alten Gesteine zu verbreiten. Nachdem derselbe in England, innerhalb des Uebergangsgebirges Werners, das silurische und devonische System unterscheiden hatte und gezeigt, daß sich diesen analoge Unterscheidungen auch in den Uebergangsgebilden des Rheins, des Harzes zc. machen lassen, gelang es Friedrich Adolph Römmer in Clausthal im Jahre 1843 die Harzgeologie in andere Bahnen zu lenken.

Er richtete fein Augenmerk auf die bisher nur gelegentlich und nebenbei erwähnten, weil sehr sparsam vorkommenden Versteinerungen. Seinen und seiner Clausthaler Schüler Bemühungen ist die Auffindung vieler neuen, wichtigen Versteinerungspunkte zu danken. Es konnten nun einzelne, durch ihre Faunen und Floren fest bestimmte Schichtensysteme unterschieden werden, und damit war die Möglichkeit gegeben, eine geognostische Karte zu entwerfen; also die Gesamtheit der geognostischen Erfahrungen in einem Bilde einheitlich darzustellen.

Die Römmer'sche Karte bildet — so unvollkommen sie im einzelnen auch noch ist — die Grundlage für die weitere Entwidlung der geognostischen Kenntnis des Harzes. Was dem einzelnen nicht gelingen konnte, eine auf genaue Detailaufnahmen gegründete geognostische Uebersichtskarte des Harzes herzustellen, ist durch die Vereinigung der von der geologischen Landesanstalt in Berlin zusammengeführten Kräfte erreicht.

Vor etwa einem und einem halben Jahre erschien die geognostische Uebersichtskarte des Harzgebirges, zusammengestellt von Dr. R. M. Loffen nach den Aufnahmen der geologischen Landesanstalt und älteren geologischen Karten im Maßstabe 1 : 100 000, eine in ihrer Art einzig dastehende, bewunderungswürdige Arbeit, welche wohl wert ist, in weitesten Kreisen bekannt zu werden. — Einen erläuternden Text zu dieser Karte gab Verfasser dieses Artikels in der zweiten Auflage seines „Abriß der Geognosie des Harzes“ (Clausthal, Grosse'sche Buchhandlung 1883.)

Die Karte umfaßt ein Gebiet von rund 96 Qua-

dratmeilen, von welchen nur 42 dem eigentlichen Gebirge angehören und enthält dabei nicht weniger als 92 verschiedene, durch Farben, Schraffierungen, Linien und Buchstaben unterscheidbare geognostische Bezeichnungen. Trotz dieser Fülle des Details zeichnet sich die Karte durch große Klarheit und Schönheit aus; dabei ist die Genauigkeit so groß, daß sie — obwohl ihr Titel sie nur als Uebersichtskarte bezeichnet — doch als Detailkarte bei geognostischen Wanderungen dienen kann.

Vergleicht man die Loffen'sche Karte mit dem älteren Versuch, die Harzgeologie bildlich darzustellen, tritt der enorme Fortschritt, welcher in neuester Zeit gemacht ist, evident hervor. Selbstverständlich ist eine große Zahl von Specialarbeiten, deren Aufzählung die Grenzen dieser Darstellung überschreiten würde, der Herausgabe der Karte vorgegangen.

Die Karte zeigt, daß die archaische Formation — die ältesten unserer Beobachtung überhaupt zugänglichen Schichtgesteine — am Harz fehlt; ebenso fehlen Ablagerungen aus der Silurperiode. Auf unbekannter Grundlage ruhend finden sich als älteste Schichtgesteine des Harzes Grauwacken, Thonschiefer und Kalksteine, welche im Alter den Stagen F, G und H des böhmischen Silurbeckens gleichstehen, aber nach neuester Auffassung, ebenso wie die entsprechenden böhmischen Schichten, nicht zum Silur, sondern zum ältesten Unterdevon, welches man Hercyn nennt, zu rechnen find.

Mit diesen Schichten beginnt am Harz die nirgends ganz unterbrochene Reihenfolge der Ablagerungen sämtlicher bekannter Formationen in einer so großen Vollständigkeit, daß, abgesehen von einigen wichtigen tertiären Niveaus, kein einziges wesentliches Glied der Formationsreihe, vom Devon bis zum Alluvium fehlt. Diese Vollständigkeit verleiht der Geologie des Harzgebirges einen besonderen Reiz; sie gestattet die Altersbestimmung für die wichtigsten Ereignisse in der Entwicklungsgeschichte des Bodens, in einer Schärfe, wie sie nur selten möglich ist.

Die Lagerungsverhältnisse der Schichtgesteine lassen mit sehr befriedigender Sicherheit auf zwei Haupthebungs- resp. zwei Hauptfaltungsperioden schließen. — Die erste trat zur Zeit der oberen Steinkohlenformation ein, die zweite zur Zeit des Tertiärgebirges und im Zusammenhange damit finden sich, wie nicht anders zu erwarten, die Gesteine der Steinkohlen- und Tertiärformation, in Verhältnis zu denen anderer Perioden, nur sehr spärlich entwickelt.

Die Schichten des Devon und Rulm (unteres Steinkohlengebirge) scheinen im wesentlichen konformant abgelagert zu sein. — Nirgends zeigen sich auffallende ursprüngliche Diskordanzen. — Der Wechsel von Pflanzen und Meerestiere einschließenden Gesteinen weist auf Hebungen und Senkungen des Meeresbodens hin. Bei diesen Bewegungen der Erdrinde bildeten sich Spalten, aus denen glutflüssige Gesteinsmassen, Diabase, Kerfantite, Syenit-Porphyre, hervorquollen und sich als Decken auf dem Meeresgrunde ausbreiteten.

Nach der Ablagerung des Rulm trat eine Faltung

und Hebung der Schichten im großartigen Maßstabe ein. — Die stockförmigen Granitmassen des Harzes wurden emporgepreßt, stiegen zwischen den gefalteten Schichten auf und drangen gangartig in Spalten ein, sogenante Aporhyten bildend. Dabei fanden tief eingreifende Veränderungen der an die Granitstöcke angrenzenden Sedimente statt. Es bildeten sich die Kontaktgesteine in den Granitkontaktthöfen.

In diese Periode fällt auch die Bildung der erzführenden Gänge des Harzes.

Nach diesen Ereignissen beginnt die Ablagerung der Gesteine der jüngeren Formationen vom oberen Steinkohlengebirge an bis zum Schluß der Kreide.

Als sich das Nothliegende bildete, trat wieder eine Periode heftiger Eruptionen ein. — Melaphyr, Porphyrit und Quarzporphyr ergossen sich deckenartig. Sehr wahrscheinlich ist es, daß zu derselben Zeit auch die alten Harzgesteine von neuem zerpalten wurden und die dieselben Magmen, welche sich am Harzrande deckenartig ergossen, in den Gangspalten aufstiegen und zu porphyrischen Gesteinen (Felsitporphyr, graue und schwarze Porphyre des Harzes) erstarrten, womit die Eruptionen feuerflüssiger Gesteine im ganzen Harzgebiet für alle Zeiten ihren Abschluß fanden.

Während der Ablagerung der Schichten des Steinkohlengebirges und der Dyas müssen die alten Harzgesteine inselartig über den Meeresspiegel erhoben gewesen sein, denn es finden sich Kollstüde derselben in den Konglomeraten des Steinkohlen- und Zechsteingebirges. Da solche Kollstüde in den Gesteinen der Trias, des Jura und der Kreide, welche am Harzrande weit verbreitet vorkommen, nicht mehr zu finden sind, muß die Harzinsel vor Beginn der Trias wieder in das Meer gesunken sein.

Erst in der Tertiärzeit (vielleicht schon am Schluß der Kreideperiode) tauchte sie wieder empor.

Die heutigen Verhältnisse bereiteten sich vor. Gewaltige Kräfte drückten die jüngeren Schichten gegen den Nordrand der auftauchenden Harzinsel, an welchem wir jetzt Dyas, Trias, Jura und Kreide in steiler Stellung, zum Teil übergekippt und auf einen schmalen Raum zusammengedrückt, finden.

Die diluvialen Eisassen trugen nordisches Material bis an den nördlichen Abhang des Harzes und breiteten es sogar über den südöstlichen Teil der nach Südwest sanft abfallenden Harzinsel aus. Gewaltige Wasserfluten wälzten Harzerölle abwärts, welche sich in den Thälern und am Fuße des Gebirges in mächtigen Massen ansammelten.

Mit dem Zurückweichen des Diluvialeises scheint das Harzgebirge in seiner jetzigen Gestalt hervorgetreten zu sein; eine Insel alter paläozoischer Gesteine, ringsumher bisförmig von den Gesteinen jüngerer Formationen umgeben.

Ueberschaun wir die soeben in ihren Grundzügen geschilderte geologische Entwicklungsgegeschichte des Harzgebirges, so können wir in derselben vier Perioden unterscheiden:

Erste Periode. Ablagerung der Schichten des De-

von und Kulm. Eruption der prägranitischen Eruptivgesteine.

Zweite Periode. Faltung und Hebung der alten Schichten. Eruption der Granite. Bildung der Erzgänge.

Dritte Periode. Ablagerung in Schichten der oberen Steinkohlenformation, der Dyas, Trias, des Jura und der Kreide. Eruption der postgranitischen Eruptivgesteine.

Vierte Periode. Herausbildung der jetzigen Verhältnisse während der Tertiärperiode und des Diluviums.

Erste Periode.

Ablagerung der Schichten des Devon und Kulm. Eruption der prägranitischen Eruptivgesteine.

Die während dieser Periode aus dem Wasser abgelagerten, oder im feuerflüssigen Zustande aus dem Erbbinnen emporgequollenen Gesteine finden wir jetzt nicht mehr in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit und Lagerung, denn sie wurden in der folgenden Periode gefaltet, gehoben, von Granit durchbrochen und dabei durch mechanische und chemische Kräfte verändert. — Siderlich sind die späteren Perioden an diesen ältesten Gebilden des Harzes auch nicht spurlos vorüber gegangen, doch lassen sich diese, der ersten Schichtenfaltung nachfolgenden Wirkungen nicht mehr sicher beurteilen.

Aus der petrographischen Beschaffenheit, Verfeinerungsführung und Lagerung können wir uns sehr wohl ein, sicherlich wenigstens annähernd richtiges Bild von dem ursprünglichen Zustande der Gesteine des Devon und Kulm bilden. Von einer Schilderung des gegenwärtigen Zustandes der Gesteine — über welchen der Leser sich durch die Lössische Karte und das Buch des Verfassers „Abriss der Geognosie des Harzes“ unterrichten kann — ganz absehend, wollen wir versuchen, uns eine Vorstellung von den Zuständen und Vorgängen bei der Ablagerung dieser alten Gebilde zu machen.

Im großen ganzen bietet sich dabei unseren Blicken ein höchst einförmiges Bild dar; ein weiter Ocean, stellenweise von Korallen, Seelilien, Brachiopoden, gewöhnlichen Muscheln (Pelecypoden), Cephalopoden, Trilobiten z. bewohnt; aus diesem ragt öbes, mit dürriger Pflanzenbede bedecktes Land inselartig hervor, von welchem Gerölle, Sand und Schlamm in ungeheuren Massen in das Meer geschleudert wird, das Material zu dem im Wasser abgesetzten Schichten liefernd. Nahe den Küsten lagern sich grobe Gerölle und grober Sand ab, tiefer im Meere mehr feines, schlammiges Material und Kalksteine. Lokal bauen sich im klaren Meerwasser Korallenriffe auf. Die Grenzen zwischen Land und Meer verschieben sich vielfach, indem sich der Meeresboden hebt und senkt. — Dabei bilden sich Spalten, aus welchen sich glutflüssige Massen ergießen, oder im zerfliebenen Zustande in die Luft emporgeschleudert werden, um als vulkanische Aschen, Sande und Bomben in das Meer zu-

rückzufallen, welches sie in Form von Tuffen schichtenartig absetzt.

Im genetischen, gegenwärtig schwer genauer anzugebenden Zusammenhange mit diesen Eruptionen steht die Bildung eigenthümlicher, anormaler Gesteine am Kontakt zwischen dem Diabas und den angrenzenden Sedimenten. (Kontaktgesteine der Diabase).

Das sind die wichtigsten geologischen Erscheinungen, welche in vielfachem Wechsel während der Devon- und Karbonperiode im Harzgebiete sich zeigten.

Das Devon am Harz wird von einer mächtigen, felspathreichen, sandigen Ablagerung eröffnet, welche man als Tanner-Grauwacke bezeichnet. Sie enthält an manchen Stellen eingeschweimte Pflanzen, Knorrien, Sagenarien, Lepidodendron, Archæocalamiten zc., welche bekunden, daß man es entweder mit einer Süßwasserablagerung oder mit Schichten zu thun hat, welche nicht weit von der Küste eines Festlandes gebildet wurden. — Das vereinzelte Vorkommen von sparsamen Korallen und Crinoideen spricht für das letztere.

Während einer allmählichen Senkung des Meeresbodens werden die sandigen Massen der Tanner Grauwacke von den thonigen der Unteren Wieder Schiefer bedeckt, in welchen pflanzenführende, sandige Partien (Grauwacke-einlagerungen) nur ganz vereinzelt auftreten.

Local scheidet sich jetzt aber kieseliges, oder kalkiges Material zu Quarzit-Kieseliefer- und Kalkstein-einlagerungen in dem Meere ab.

Wo das Meerwasser kalkreich ist, wird es von Korallen, Brachiopoden, Cephalopoden zc. bewohnt, deren Schalen in den Kalksteinen erhalten sind.

Die Gattungen und Gruppen: Gyroceras, Goniatites, Cryphæus, Terebratuliden, grobkalkige Spiriferen, Amplexus, Pleurodictum charakterisiren die Fauna als eine devonische.

Die Uebereinstimmung, unter ca. 200 bekannten Arten, mit etwa 50 in den böhmischen Etagen F, G und H auftretenden bezeichnet die Ablagerung als dem ältesten Unterdevon oder Hercyn angehörig.

Während die Thonmassen der Unteren Wieder Schiefer — bei, wie es scheint, beständigem Sinken des Meeresbodens — fortbauend abgesetzt werden, erreichen die eben geschichteten lokalen Grauwacken, Kieseliefer-, Weichiefer- und Kalksteinablagerungen ihre Endgestalt, dafür stellt sich eine sparsame Graptolithenfauna ein und ergießen sich aus reichenden Spalten die ältesten Decken körniger Diabase.

Mit dem Beginn des typischen unterdevonischen Zeitalters treten höchst interessante, auffallende Facies-unterschiede ein. Solche machen sich auch während der ganzen Dauer der devonischen Periode bemerklich.

Im Westen, im Gebiet des Oberharzes, lagert sich der mächtige, unterdevonische, kalk- und versteinungsreiche Spiriferensandstein (Quarzsandsteine und Quarzite des Kahleberges) ab.

Es ist das augenscheinlich eine sehr ruhige, nirgends von vulkanischen Eruptionen unterbrochene Meeres-

bildung. — Die sandigen Anschwemmungen verhindern die Entwicklung des Korallenlebens. — Einige See-ilien (Otenocrinus decadactylus, Cyathocrinus pin-natus), viele Brachiopoden (Spirifer macropterus, cultrijugatus, speciosus, curvatus, Chonetes sarcinulata, dilatata, Rhynchonella Orbignyana), eine nicht unbeträchtliche Zahl von Pelecypoden (Pterinea fasciculata, Nucula Krachtae, Cardinia vetusta), Trilobiten, Phacops latifrons, Homalonotus Gigas) zc. zc. bewohnen das Meer.

Anders entwickeln sich die Verhältnisse in den östlichen Gebieten. — Bewegungen des Meeresbodens, Eruptionen vulkanischen Materials bedingen hier einen häufigen Wechsel in der petrographischen Beschaffenheit der Ablagerungsprodukte und ihrer organischen Einschlüsse. Anfangs bilden sich die sogenannten Haupt-quarzite, deren Mächtigkeit großen Schwankungen unterworfen ist. — Ueberwiegend sind diese Ablagerungen ganz kalkfrei und dann ohne Einschlüsse von Meerestieren (Bruchberg zc.) — Nur an wenigen Stellen, wo das Meerwasser kalkig war, entwickelt sich die Fauna des typischen Unterdevon mit Spirifer macropterus, cultrijugatus, speciosus und curvatus, Chonetes sarcinulata und dilatata, Atrypa reticularis, Orthoceras planiseptatum, Phacops latifrons und Homalonotus (Drei Jungfern bei St. Andreas-berg, Glenb, Drüngethal, Krebsbachthal bei Mägde-sprung).

Diese vorwiegend sandigen Massen werden nun aber im Ostharz von den thonigen, kieseligen und sandigen, meist ganz versteinungsleeren Ablagerungen bedeckt, welche als Obere Wieder Schiefer, Haupt-kieseliefer, Zorger Schiefer und Elbingeröder Grauwacke bezeichnet werden.

Zur Zeit der Oberen Wieder Schiefer ergoß sich in der Gegend von Blankenburg eine Kersantitbede und an anderen Stellen bildeten sich — ebenso wie später in der Periode der Zorger Schiefer — Diabasbeden.

Auch während der mitteldeutschen Periode zeigen sich Faciesunterschiede.

Im Nordwesten bei Goslar und Boksmiese zc. treten an Stelle der sandigen Schichten des Unterdevon thonig-kalkige Ablagerungen auf. — Das Meer bevölkert sich dabei mit Korallen, unter denen die Calceola sandalina so bezeichnend ist, so daß sie dem ganzen Schichtensystem den Namen Calceolalage-nen gegeben hat. — Die wichtigsten mit Calceola sandalina zusammenlebenden Meerestiere sind: Cyathophyllum vermiculare, Favorites Goldfussi, Cupressocrinites Urogalli, Fenestella explanata, Spirifer speciosus und Phacops latifrons. Der Ablagerungsprozeß wird durch vulkanische Eruptionen nirgends unterbrochen.

Letztere spielen aber zu derselben Zeit in anderen mehr östlich liegenden Gebieten eine große Rolle, so zwischen Harzburg und Osterode und bei Elbingerode. Die Bildung von Diabasbeden ist hier von Schieferungen und Tuffbildungen begleitet. Stellenweise ergießen sich auch saurere Eruptivmassen, die Syenitporphyre. Das

Meer, in welchem sich thonige und kalkige Niederschläge bilden, wird zwar auch von der mitteldevonischen Fauna bevölkert — *Calceola sandalina*, im westlichen Bezirk so häufig, fehlt aber hier fast gänzlich. — Dafür findet sich *Stringocephalus Burtini* (*Stringocephalus*-Schichten), den man im Westen ganz vermisst.

Die oberdevonischen Ablagerungen zeigen folgende Faciesunterchiede:

Der Nordwesten, welcher bisher von Eruptionen noch ganz verschont geblieben war, wird nun auch der Schauplatz bedeutender Diabasergrüsse, während sich ein mächtiges thoniges Schichten-system, die sogenannten Goslarer Schiefer, absetzt. — Kalkige und sandige Ablagerungen sind sehr selten. Trotz des geringen Kalkgehalts sind einige Stellen des Meeres doch von zahlreichen Tieren bevölkert, unter denen folgende besonders wichtig sind: *Tentaculites conicus*, *annulatus*, *Cardiola retrostriata*, *Orthoceras multi-septatum*, *Bactrites carinatus*, *Goniates late-septatus*, *bicanaliculatus*, *retorsus*, *Jugleri*, *lamed*, *Phacops latifrons*, *Acidaspis horrida* &c.

In der Gegend von Goslar lagern sich in dieser Zeit unter besonders merkwürdigen Verhältnissen die Erzmassen des Rammelsberges ab.

Mit dem Abnehmen der Diabaseruptionen beginnt die Bildung derjenigen Kasse, welche man als Krammelfalke und Knollenfalk bezeichnet. Die ersten umfassen, wenn auch sehr selten, Schalen von Meeres-tieren: *Cardiola retrostriata*, *Goniates intumescens*, *retorsus* Dannenbergi, *bicanaliculatus*.

Der Schluß der devonischen Ablagerungen im Nordwesten wird durch das massenhafte Auftreten der *Cypridina serrato-striata* bezeichnet, deren winzige Schälchen zu tausenden zu Boden sanken und jetzt die Schichtflächen der sogenannten Cypridinen-schiefer bedecken.

Unweit Grund am Oberharz baute sich das oberdevonische Korallenriff des Iberges und Winterberges auf. In dem Riff, welches hauptsächlich von *Azervularien* und *Cyatophyllen* gebildet ist, entwickelte sich stellenweise ein reiches tierisches Leben. — Am häufigsten und bezeichnendsten für diese Fauna sind: *Terebratula elongata*, *Spirifer simplex*, *deflexus*, *bifidus*, *Spirigera concentrica*, *Rhynchonella cuboides* und *pugnus*, *Orthis striatula*, *Conocardium trapezoidale*, *Natica*, *Turbo*, *Pleurotomaria*, *Lomaxena* in zahlreichen Arten, *Goniates Wurmii*, *intumescens* &c.

Eine ähnliche, aber meist nicht so korallenreiche Kalkablagernng findet zu derselben Zeit in der Gegend von Elbingrode statt, wo jedoch neben Formen, welche mit denen des Iberges und Winterberges übereinstimmen, noch *Spirifer disjunctus* auftritt.

Kulmschichten finden wir jetzt nur im Westharz; ob dieselben früher auch im Gebiete des Ostharzes vorhanden waren, bleibt unentschieden.

Die Kulmbildungen werden von Kiesel-schiefern und Thonschiefern eröffnet, welche stellenweise Kalkstein und, als Vorboten der jüngsten Sedimente dieser Periode, Grauwacken einschließen.

Die Kiesel-schiefer enthalten merkwürdige, natronreiche albitführende Gesteinslagen, welche man Abino-le nennt.

Die jüngeren thonigen Ablagerungen sind die Posidonien-schiefer, welche zahlreiche Reste von Meeres-tieren beherbergen; in größter Menge die Schalen von *Posidonomya Becheri*, daneben *Orthoceras striolatum*, *Goniates crenistria*, *mixolobus* &c.

Die letzten schwachen Diabaseruptionen gehören diesem Zeitalter an.

Nun treten wieder ähnliche Zustände ein, wie zur Zeit der Tanner und Elbingeroder Grauwacken. — Der Meeresboden hebt sich; selbstreiche Sandmassen, welche Kulmpflanzen mit sich führen (*Calamites transitionis* und *Roemeri*, *Lepidodendron hexagonum* und *Veltheimianum*, *Knorria Jugleri* und *fusi-formis* &c.), werden von der nahen Küste in das Meer geschwemmt, das Material zu den Claustraler Grauwacken liefernd. — Schließlich lagern sich die den Küstenbildungen eigentümlichen groben Konglomerate ab, welche Kollstüde massiger kristallinischer Gesteine, Granit und Porphyr, neben vielen abgerollten Quarziten, Milchquarzbrocken und Thonschieferstücken beherbergen.

Diese Kollstüde zeigen, daß das Material der Harzer Kulmgrauwacken von einem während der folgenden Periode in die Tiefe gesunkenen Urthonschiefergebirge stammt, welches mächtige Quarzitlager einschloß und von großen Quarzgängen, sowie Granit- und Porphyrhängen oder Stöcken durchbrochen war.

Zweite Periode.

Faltung und Hebung der alten Schichten. — Eruption der Granite. Bildung der Erz-gänge.

Die volle Entwicklung der oberen oder produktiven Steinkohlenformation mit ihren wertvollen Steinkohlen-schätzen wurde im Harzgebiet durch eine verhängnisvolle Katastrophe in der Erdgeschichte verhindert.

Während sich am Rhein, in Oberschlesien &c. die in der Kulmperiode eingeleitete Hebung des Meeresbodens weiter fortsetzte, so daß sich ausgedehnte sumpfige Inseln bilden konnten, auf denen die üppige Steinkohlenflora gedieh, trat im Harzgebiet, infolge der durch die Erstarrung der Erdrinde herbeigeführten Schrumpfung der letzteren, eine großartige Schichtenfaltung ein. — Der damit verbundenen Hebung einzelner Teile der Erdrinde über das Ablagerungsniveau mußten Senkungen anderer Teile unter dieses Niveau entsprechen.

Die sinkenden Teile übten einen Druck auf die im Erdinnern befindlichen geschmolzenen sauren Massen aus, welche nun, dem geringsten Widerstande folgend, in den bei der Schichtenfaltung gebildeten Spalten emporstiegen und zu Granit erstarrten.

Ein in der Richtung von Südost nach Nordwest gerichteter Horizontaldruck schob die ursprünglich horizontal abgelagerten Schichten des Devon und Kulm zu Falten (Mulden und Sättel) zusammen, welche

fenrecht zur Druckrichtung, also von Südwest nach Nordost lang ausgebeugt sind.

Eine dieser Druckrichtung — der sogenannten rheinischen — entsprechende Schichtenstellung finden wir in zwei Gebieten des Harzes besonders deutlich und rein ausgebildet, nämlich erstens im Oberharz, westlich vom Brocken und Bruchberg und zweitens im südöstlichsten Teil des Gebirges zwischen Hettstedt und Quedlinburg.

Der dazwischen liegende mittlere Teil des Harzes zeigt einen viel komplizierteren Bau, den R. A. Löffler dadurch zu erklären versuchte, daß er die nachträgliche Einwirkung einer in hercynischer Richtung, also von Nordost nach Südwest wirkenden Kraft, auf die bereits im Sinne des rheinischen Hebungs Systems gefalteten Schichten annahm.

Während des Aufsteigens der beiden größten Granitmassen des Harzes, nämlich der des Brockens und des Rammbergs, wurde das zwischen beiden liegende Gebiet (Granitzwischengebiet) besonders intensiv beeinflusst, so daß es die kompliziertesten Lagerungsverhältnisse zeigt.

Die richtige Altersfolge der gefalteten, ineinander geschobenen, vielfach zerrissenen und verworfenen Schichten hat sich nur durch die sehr genaue kartographische Darstellung des Gebirges ermitteln lassen. — Dabei leisteten die ausgedehnten Grauwacken- und Quarzitmassen, sowie die petrographisch sich scharf hervorhebenden Niveaus der Hauptfelschiefer und der Kulkfelschiefer besonders gute Dienste.

Die Tanner Grauwacke, das älteste Gestein des Harzes, ragt sattelartig aus den jüngeren Schichten hervor; sie läßt sich in fast ununterbrochener Erstreckung von Lauterberg über Braunlage, Bennedeckenstein, Hasselfelde, Altrode, und Alexisbad bis Gernrode verfolgen. Am Nordrande des Gebirges erscheint die Tanner Grauwacke in einem zweiten kleineren Zuge zwischen Heimbürg und Isenburg. Derselbe bildet den nördlichen Flügel einer Mulde, in deren Mitte die mittel- und oberdevonischen Schichten der Umgegend von Elbingerode liegen.

An die beiden Flügel des zwischen Lauterberg und Gernrode azenartig langgestreckten Sattels (Grauwackenage) legen sich die jüngeren Wieder Schiefer an, innerhalb welcher durch die Verbreitung der Hauptquarzite zwei Niveaus untergeschoben werden konnten (Untere und Obere Wieder Schiefer).

Innerhalb der jüngeren Schichten werden die Hauptfelschiefer sehr wichtig. — Der Verlauf derselben am Tage läßt drei Mulden erkennen; zwei derselben, welche im Süden und Osten der Sattelage auftreten, sind nur mit Zorger Schiefen und mächtigen Schichten der Elbingeroder Grauwacke erfüllt; die dritte, im Norden der Sattelage befindliche, zwischen den beiden Hauptgranitmassen des Harzes gelegene, sehr stark deformierte Mulde bei Elbingerode enthält auch mittel- und oberdevonische Schichten.

Die Grauwackenage und die soeben erwähnten drei Mulden charakterisieren den geologischen Bau des Ostharzes.

Der Westharz ist ganz anders gebaut. — Hier herrschen die jüngeren Kulkförmigen vor, aus denen an drei Stellen das Devon sattelartig hervorragt und zwar erstens zwischen Lautenthal und Ocker, zweitens im Diabaszuge zwischen Osterode und Harzburg und drittens am Iberge bei Grund. Die Faltung im Sinne des rheinischen Systems ist westlich vom Brocken und Bruchberg so weit gesteigert, daß erstens die Flügel der Mulden und Sättel gewöhnlich paralleles Einfallen zeigen, also der eine Flügel immer eine überkippte Schichtenstellung zeigt (z. B. am Rammelsberg) und zweitens oft Zerkümmungen an den Sattellinien und Ueberhebungen (oder streichende Wechsel) eintreten.

Da die Granite, mitsamt den wohl gleichzeitig emporgebrungenen Amphibolgraniten, Quarzbioriten, Augitbioriten und Gabbro, die Schichten des Devon und Kulk stoff- und gangartig durchsetzen, aber nirgends in die jüngeren Ablagerungen eindringen, muß ihre Eruption während oder eventuell gleich nach der Hebung der alten Schichten, jedenfalls aber vor der Ablagerung der Dyas, erfolgt sein.

Die Altersbestimmung ist hier durch das geschilderte Verhalten so scharf und befriedigend bestimmt, wie es nur selten möglich ist.

Hochinteressant sind die von den Granitstöcken auslaufenden, mit Granit oder Gesteinen der Porphyrfacies des Granits erfüllten Gangspalten und die neben den Granitstöcken eingetretenen kontaktmetamorphischen Erscheinungen.

Kleine mit körnigem Granit erfüllte Apophysen sind seit langer Zeit in den romantischen Thälern der Ocker und Bode, sowie am Rehberger Graben bekannt. Erst neuerdings hat man die mit den Gesteinen der Porphyrfacies erfüllten, von den Granitmassen auslaufenden Gangspalten kennen gelernt.

Die bedeutendste dieser Spalten ist der Bodegang, ein in der Regel 10 bis 20, seltener 100 Schritte breiter Gangspaltenzug, welcher südlich von der Mosttrappe aus dem Granitmassiv des Rammbergs ausläuft und sich in östlicher Richtung, dem Bodefluß entlang, auf etwa 9000 Schritte Länge verfolgen läßt.

Die petrographische Beschaffenheit der in diesem Gange enthaltenen Gesteine, vorzüglich aber die Beobachtung, daß sich an den Salbändern meist Gesteine von dichterem Gefüge finden als in der Gangmitte, lassen sich ungezwungen dahin deuten, daß dasselbe Magma, welches in dem großen Massiv durchweg kristallinisch körnig erstarrte, unter dem abführenden Einflusse der nahe aneinander gerückten Spaltenwände porphyrisch, oder granitporphyrisch fest geworden ist.

Dem Bodegange entgegen laufen vom Brockenmassiv, in der Gegend von Bernigerode, ebenfalls mit Gesteinen der Porphyrfacies des Granits erfüllte Gänge aus, in denen das Magma zu sehr eigentümlichen Massen von zum Teil sphärolitischer Textur erstarrte.

Unverkennbar sind die Wirkungen der Granite auf die älteren durchbrochenen Sedimente. Letztere scheiden scharf am Granit ab, sind keineswegs mit

demselben etwa verschmolzen, oder bilden Uebergänge in denselben. An der Granitgrenze zeigt sich die hochgradigste Veränderung der Sedimente. — Weiter von der Grenze entfernt schwächt sich diese Veränderung immer mehr und mehr ab, so daß allmähliche Uebergänge in das normale Gestein stattfinden.

Die Veränderungen sind auf molekulare Umlagerungen und auf die Wirkung von überhitzten wässrigen Flüssigkeiten zurückzuführen, welche unter sehr hohem Druck gleichzeitig mit dem glutflüssigen Granitmagma aus dem Erdinnern hervordrangen.

Während der großartigen Umformungsprozesse, welche diese zweite Periode in der geologischen Geschichte des Harzes auszeichnen, konnten die Sedimente des Devon und Kulm unmöglich ihre ursprüngliche Beschaffenheit beibehalten. Es wurden aus den felspathreichen Sandablagerungen die Grauwacken, aus den Thon- und Schlammablagerungen die Thonschiefer zc. gebildet.

Außer diesen überall sich geltend machenden Umwandlungen traten lokal auch hochgradigere Metamorphosen ein und zwar meist da, wo die Knidungen, Faltungen, Zerreißungen und ineinander Verschiebungen den höchsten Grad erreichten (Regionalmetamorphose).

Hauptsächlich wurden die Wieder Schiefer in der angebeuteten Weise umgewandelt. — An Stelle der gewöhnlichen Thonschiefer zeigen sich dann sericitische, oder grüne, eisenoxydreiche und verfielte Schiefer mit Quarzadern; Albit-Schwerpat- und Eisenglanz- Auscheidungen. Diese regionalmetamorphosierten Gesteine finden sich im südöstlichen Harz zwischen Hermannsacker und Walbeck und im Gebiet zwischen Brocken und Rammberg. In letzterem stellen sich Porphyroide ein; in größter Häufigkeit an den beiden einander zugekehrten Seiten der Granitstöcke bei Treseburg, Friedrichsbrunn einerseits und bei Braunlage, Elend andererseits.

Ohne Zweifel sind die Blei-, Silber-, Kupfer-, Zinkerze zc. enthaltenden Gänge des Gebirges, weil sie nirgends in jüngere Gesteine als die des Kulm sich hineinsetzen, in dieser Periode gebildet.

Dritte Periode.

Ablagerung der Schichten des oberen Steinkohlengebirges, der Dyas, Trias, des Jura und der Kreide. Eruption der postgranitischen Eruptivgesteine.

Als die am Harz in nur geringer Mächtigkeit und Verbreitung entwickelten Schichten der oberen Steinkohlenperiode zur Ablagerung gelangten, müssen die älteren Harzgesteine — und zwar bereits mit ihren heutigen Eigenschaften als Grauwacken, Thonschiefer, Kiefelschiefer zc., ausgestattet — über den Meerespiegel gehoben und den Einflüssen der Erosion ausgesetzt gewesen sein, denn die discordant über dem Devon liegenden Schichten des oberen Steinkohlengebirges enthalten Konglomerate mit abgerollten Trümmern hercynischer Gesteine, Grauwacken, Kiefelschiefer zc.

Unmittelbar an die, wenig wertvolle Steinkohlen-

flöße enthaltenden Steinkohlengebirgsschichten schließt sich das Rotliegende an, welches hier — wie auch an vielen anderen Stellen Deutschlands — Eruptivgesteinsdecken beherbergt. Berühmt ist in dieser Beziehung die Gegend von Ilfeld am Südrande des Harzes, wo im Unteren Rotliegenden eine Melaphyr- und eine Porphyritdecke von großer Ausdehnung liegen.

Interessant sind die Beziehungen dieser Decken zu Eruptivgesteinsgängen, welche die alten Harzgesteine von Nord nach Süd zwischen Ilfeld und Wernigerode durchsetzen.

Diese Gänge — 11 an der Zahl — enthalten nämlich teils Melaphyr (schwarze Porphyre des Harzes), teils dem Porphyrit nahestehende Orthoflas-Porphyre (graue Porphyre des Harzes), und ist es deshalb sehr wahrscheinlich, daß diese Eruptivmassen zu derselben Zeit in sich öffnende Spalten gepreßt wurden, in welchen sich die Melaphyr- und Porphyritdecke an der Tagesoberfläche ergossen — also zur Zeit des Unteren Rotliegenden.

Noch sprechender ist das Verhalten von Felsitporphyren der Umgegend von Lauterberg, welche teils deckenförmig über Schichten des Oberen Rotliegenden liegen, teils gangförmig die Kerngebirgsschichten durchsetzen, oder sich auch über letzteren deckenförmig ausbreiten. Da diese Gänge nirgends in die benachbarten Zechsteinschichten des Harzandes hineinsetzen, ist die Eruptionsperiode des Felsitporphyrs, als der Zeit des Oberen Rotliegenden angehörig, mit hinreichender Sicherheit bestimmt.

Wenngleich das Alter eines die alten Schichten durchsetzenden großen, nach Nordwestnord sich in mehrere parallele Felsitgänge zertrümmerten Felsitporphyrostokes am Auerberge bei Stolberg durch die Lagerungsverhältnisse nicht sicher bestimmt ist, so erscheint es doch gerechtfertigt nach Analogie zu schließen, daß auch die Eruption dieser Felsitporphyrmasse in die Zeit des Oberen Rotliegenden fällt.

Bemerkenswert ist es, daß der in der Stockmasse befindliche Porphyrit sehr kristallreich ist, eine langsame Erstarrung bekundend, während die in den auslaufenden Gängen eingeschlossenen Gesteinsmassen, infolge schnellerer Erstarrung, dicht und zum Teil mit sphärolitischer Struktur erstarrt sind, welche letzte Ausbildung auch lokal in den Salbanngesteinen der Lauterberger Porphyrgänge bekannt ist.

Die zur Zeit des Oberen Rotliegenden erfolgten Eruptionen sind die letzten im Harzgebirge.

Es folgt nun eine lange, ruhige Periode, in welcher sich die Schichten des Zechsteins, der Trias, des Jura und der Kreide ungestört aus dem Wasser ablegten.

Die geologischen Vorgänge dabei scheinen höchst einförmige gewesen zu sein.

Eine Schilderung derselben, welche hier — weil zu weit führend — nicht gegeben werden soll, würde hauptsächlich durch den Wechsel der das Meer belebenden Faunen interessieren. Nur darauf sei zum Schluß noch aufmerksam gemacht, daß die älteste

Schicht des Zechsteins, das sogenannte Zechsteinkonglomerat, Gerölle der Harzgesteine, Grauwaden und Kieselstiefer enthält; diese fehlen den jüngeren Schichten bis zum Tertiär (inklusive) gänzlich, woraus zu schließen ist, daß die Harzinsel, welche das Material zur Bildung der Schichten der oberen Steinkohlenformation und des unteren Zechsteins lieferte, nach Ablagerung des Zechsteinkonglomerats in das Meer sank.

Vierte Periode.

Herausbildung der jetzigen Verhältnisse während der Tertiärperiode und des Diluviums.

Das massenhafte Auftreten von Geröllen der Harzgesteine in den diluvialen Schotterablagerungen an den Gebirgsrändern und in den Diluvialterrassen der Thäler beweist, daß der Harz schon zur Diluvialzeit als Gebirge hervorragte.

Die Heraushebung muß — ebenso wie die Bildung der Alpen, der Pyrenäen zc. — zur Zeit des Tertiärgebirges erfolgt sein, vielleicht hat sie schon während des Devon begonnen und ihr Ende erst in der Diluvialperiode erreicht.

Bei dieser letzten Hebung entwickelt sich der Unterschieb von Kerngebirgsschichten und Flözgebirgsschichten oder Randgesteinen des Harzes. — Zu ersteren gehören die Schichten des Devon und des Kulm, welche das eigentliche Gebirge zusammensetzen, zu letzteren die an den Gebirgsrändern liegenden jüngeren Schichten vom oberen Steinkohlengebirge (inklusive) an aufwärts bis zum Diluvium.

Es ist schon früher darauf aufmerksam gemacht, daß unter den Randgesteinen einzig und allein die des oberen Steinkohlengebirges und des unteren Zechsteins Harzgerölle einschließen. Daraus, sowie aus dem Umstande, daß Zechstein und Trias den ganzen Harz kranzförmig umgeben, kann man schließen, daß die Gesteine dieser Formationen, vom mittleren Zechstein (Anhydrit und Gips) an, sich ursprünglich über den jetzigen Kerngebirgsschichten im Meere ablagerten und daß bei der Heraushebung der letzteren der ursprüngliche Zusammenhang der jetzt am Süd- und Nordrande getrennt auftretenden Randgesteine durch Erosion aufgehoben wurde.

Welche Verbreitungsbezirke Jura und Kreide, die nur am Nordrande des Harzes gefunden werden, gehabt haben, ist nicht zu ermitteln.

Daß übrigens gewaltige Abtragungen stattfanden, beweist das zwischen Harz und Thüringer Wald ganz vereinzelte Auftreten von Kreideschichten im Ohmgebirge, unweit Duderstadt. Jedenfalls sind die heutigen Verbreitungsbezirke nicht die ursprünglichen. Gezeichnet ein Zusammenhang der im Norden und Süden des Harzes auftretenden Randgesteine, ist das Fehlen jeglicher Spuren derselben auf der Höhe des Gebirges sehr auffallend.

Die einzige Andeutung jüngerer Ablagerungen im Innern des Gebirges sind an tertiäre Gesteine

erinnernde Thone und weiße, glimmerreiche Sande, mit Einlagerungen von Braunkohlen in der Gegend von Elbingerode.

Im Süden und Norden trat die Hebung mit sehr verschiedener Intensität und unter sehr abweichenden Verhältnissen auf.

Im Süden war die Hebung — dem flacheren Abfall des Gebirges entsprechend — wenig intensiv.

Hier ziehen sich die Randgesteine, bei schwachem südlichem Einfallen ziemlich hoch ins Gebirge hinauf; z. B. die obere Steinkohlenformation, das Rotliegende und der Zechstein in der Gegend von Isfeld und Lautenberg. — Stellenweise sind vereinzelte Schollen der Randgesteine, von der Erosion verschont, auf dem alten Untergrunde liegen geblieben. — Sehr schön ist das bei Herzberg und Lautenberg zu sehen, wo Zechsteindolomitschollen mitten im Gebiet der Tannner Grauwade zu finden sind.

An dem steil gegen das norddeutsche Flachland abfallenden Nordrande scheinen sehr bedeutende Schichtenverwerfungen stattgefunden zu haben. Durch einen von Nordwest her wirkenden Druck sind hier die Randgesteine gegen das Gebirge geschoben und an denselben bis zur stellenweisen Ueberkippung steil aufgerichtet. Sehr merkwürdig ist es, daß Tertiärschichten fast ganz fehlen. Nur zwischen Thale und Blankenburg erscheinen sie in beschränkter Verbreitung und unter sehr schwierig zu deutenden Lagerungsverhältnissen.

Beim Beginn der Diluvialperiode muß die Hebung und Faltung der Randgesteine im wesentlichen beendet gewesen sein, da die Verbreitung der mächtigen diluvialen Schottermassen an den Gebirgsrändern gar keine Beziehungen zu den Hebungen älterer Schichten wahrnehmen läßt.

Gänzlich beendet kam die Hebung aber trotzdem nicht gewesen sein, da man östlich einer Linie, welche von Gernrode nach Stolberg verläuft, im Gebiete des Schiefergebirges auf Höhen von 850 bis 1100 Decimalsfuß, Gerölle von größeren Blöden von Braunkohlenquarzit, gemengt mit nordischen Geschieben, antrifft.

Den Schottermassen mischt sich im Norden erratisches Material bei, welches im Süden ganz vermischt wird. Die diluvialen Eismassen dehnten sich also nur bis zum nördlichen Fuße des Gebirges aus, welches der weiteren Verbreitung nach Süden einen Damm entgegensetzte. Die Frage, ob das Harzgebirge selbst zur Diluvialzeit vergletschert war, ist vielfach erörtert. Allgemeine Vorstellungen von den Verhältnissen der Diluvialzeit machen eine solche Vergletscherung des Gebirges sehr wahrscheinlich. Zweifellose Beweise konnten bis jetzt aber noch nicht erbracht werden. — So ist es z. B. bis jetzt noch nicht gelungen, Gletscherschliffe im Harze zu entdecken. Eigentümliche Steinwälle im Overtale und in anderen Thälern im Süden und Westen des Brodens sind als alte Moränenwälle gedeutet.

Schon zur Diluvialzeit begann die Bildung der heutigen Harzthäler, welche sämtlich Erosionsthäler sind. — In denselben bildete sich stellenweise der

Löß und lagerten sich Schottermassen ab, welche wir heute hoch über dem jetzigen Wasserspiegel in Form von Diluvialterrassen antreffen. Mit den bekannten Diluvialtieren, dem Höhlenbär, der Höhlenhyäne etc. tritt der Mensch auf den Schauplatz der Schöpfung. — In den Harzer Höhlen, welche sicherlich schon zur Zeit des Diluviums in den devonischen Kalken und in den Gipsen und Dolomiten des Feststeins ausgemaschen wurden, finden sich die Knochen jener Tiere in Lehm eingebettet. — In der schon durch Leibnitz berühmt gewordenen Einhornhöhle bei Schwarzfeld am südlichen Harzrande werden diese Tierknochen von Menschenknochen, Topfscherben, Geräten und Schmuck-

gegenständen aus Stein, Knochen, Horn, Metall etc. begleitet. Nach dem Verschwinden des Diluvialeises scheinen keine wesentlichen Veränderungen eingetreten zu sein. Nur die Erosion setzte ihre bis zum heutigen Tage dauernde Arbeit fort. — Die Thäler wurden vertieft und die Alluvionen der Thalebenen abgelagert.

Als sich das Klima mäßigte, bevölkerte sich das Harzgebirge mit der ihm jetzt eigenen Flora und Fauna.

Die dichten Wälder, welche das Gebirge beim Beginn der geschichtlichen Zeit bedeckten, lichte der Mensch, um die reichen Metallschätze seines Innern heben zu können.

Die 110jährige Periode der Hochwasser und des allgemeinen Witterungscharakters.

Don

Professor Dr. Paul Reis in Mainz.

II. Die Perioden der Wassersnot im Rheingebiet.

Die großen Ueberschwemmungen im Rheingebiet befolgen die 110jährige Periode der Sonnenflecken; sie finden in den Zeiten der Minima statt, welche einem Hauptmaximum erster Klasse der Sonnenflecken folgen und vorausgehen.

Um den historischen Nachweis dieses Satzes führen zu können, müssen wir zunächst die Zeiten der Hauptmaxima feststellen; die große Fleckenperiode ist bekanntlich gleich 5 kleinen, also $5 \times 11\frac{1}{2} = 55\frac{1}{2}$ Jahren; die Hauptmaxima erster Klasse haben die doppelte große Periode = $111\frac{1}{2} = 110$ Jahren. In 1000 Jahren finden genau 9 Hauptmaxima erster Klasse statt. Das letzte dieser großen Maxima war 1778. Um die früheren zu finden, müssen wir um je 111 Jahre rückwärts gehen, nur einmal in jedem Jahrtausend wegen des Bruches $\frac{1}{2}$ um 112. Hierdurch entsteht folgende Reihe der Hauptmaxima erster Klasse, die eine bedeutungsvolle Merkwürdigkeit durch das Jahr der Geburt Christi, also das Jahr 0, und die Jahre 1000 und 2000 enthält: 0, 112, 223, 334, 445, 556, 667, 778, 889, 1000, 1112, 1223, 1334, 1445, 1556, 1667, 1778, 1889, 2000.

Die großen Ueberschwemmungen fallen in die minimalen Zeiten, die diesen Jahren folgen oder vorausgehen, und die größten Hochfluten befolgen dabei eine 220jährige Periode, die auch in den Sonnenflecken und Nordlichtern nicht unbedeutlich hervortritt. Das größte Hauptmaximum der Sonnenflecken der letzten zwei Jahrhunderte war 1778; und 1784, in dem Jahre des

folgenden Minimums, wie die Figur S. 92 deutlich zeigt, war die größte Ueberschwemmung seit 300 Jahren, am Mainzer Pegel 6,60 m hoch, wie Fig. 1 S. 170 zeigt, welche die Wasserstandssäule am Fischthore zu Mainz vorstellt. Auch in allen anderen Orten des Rheingebietes, wo die höchsten Wasserstände in Steinmauern eingehauen sind, ist der Wasserstand von 1784 der höchste der letzten drei Jahrhunderte, ja sogar der letzten fünf Jahrhunderte. Gleich traurige Nachrichten wurden damals auch von der Elbe und Saale nach Mainz gemeldet. Freilich fand dieses Hochwasser bei dem Eisbruch eines langen, kalten Winters statt; aber trotzdem ist es nicht die Folge einer Eisstopfung gewesen, da eine solche Eisflut mehr lokal auftritt und in wenigen Stunden verläuft, während jene Ueberschwemmung mehrere Tage anhielt und nach den Berichten jener Zeit einer kolossalen Schneemasse zugeschrieben werden muß, die im Winter gefallen war. Wenn also der Einwand erhoben wird, das Hochwasser von 1784 habe als Eisflut keine Bedeutung für die Fleckentheorie der Hochwasser, so ist derselbe vollkommen nichtig. Seine besondere Bedeutung hat es als Anfangspunkt der 220jährigen Reihe der größten Hochwasser, sowie darin, daß es Schlag auf Schlag in das Minimum fällt, das dem größten Fleckenmaximum der letzten Jahrhunderte folgt, und endlich darin, daß es ganz entsprechend das höchste Hochwasser sogar der letzten fünf Jahrhunderte ist. Jedoch ist das zweitgrößte Hochwasser in dieser langen Zeit der Fleckentheorie ebenso entsprechend, ja noch treffender, da eine ganze 11jährige Hochwasserperiode mit einer großen Fleckenperiode zusammenfällt.

Gehen wir von dem höchsten Hauptmaximum 1778 um 220 Jahre rückwärts, so gelangen wir zu dem theoretischen höchsten Maximum des 16. Jahrhunderts 1558. Nun war aber die ganze zweite Hälfte des 16. Jahrhunderts reich an großen, weitverbreiteten Nordlichtern, die alle Völker in Schrecken versetzten; auch Sonnenflecken wurden damals in Europa wie in China öfter beobachtet. Nach Humboldt's Kosmos war 1547 die Sonne mehrere Tage verdunkelt und nach Fritz fand zur selben Zeit ein Maximum der Nordlichter statt. Dies paßt auffallend zu dem berechneten Hauptmaximum von 1558, und wir erhalten die Reihe der damaligen Maxima: 1547, 1558, 1569, 1580, 1591. Nun vergleiche man hiermit die Jahre der Hochwasser 1553, 1565, 1573, 1583, 1595/8. Läßt sich hiernach noch an dem Zusammenhang überhaupt zweifeln und kann noch bestritten werden, daß die Hochwasser in den minimalen Zeiten eintreten, die auf große Maxima der Flecken und Nordlichter folgen. Nach Fritz war die stärkste Nordlichtentwicklung jener Zeit vor 1570, und die zweithöchste Marke an der Mainzer Wasserstandssäule (Fig. 1) trägt die Jahreszahl 1573, während die dritthöchste Marke mit der Jahreszahl 1565, dem Minimum nach dem theoretischen Hauptmaximum von 1558 entspricht. Offenbar folgten damals eine ganze Anzahl hoher Flecken- und Nordlichtmaxima aufeinander, wie denn auch Fritz ausdrücklich bemerkt, daß die zweite Hälfte des 16. Jahrhunderts mehrere hohe Maximalzeiten des Nordlichtes enthalte und daß bis in die neunziger Jahre hinein Sonnenflecken mit bloßem Auge gesehen wurden. Ganz konsequent haben wir statt einer sehr großen mehrere sehr hohe und noch einige weniger hohe Ueberschwemmungen. Ebenso nun, wie zwischen 1784 und 1598 kein Hochwasser von hervorragender Bedeutung auftritt, ist auch die erste Hälfte des 16. und das ganze 15. Jahrhundert frei von jenen kolossalen Ueberschwemmungen; dagegen sind dieselben, entsprechend der 220jährigen Periode, in der Mitte des 14. Jahrhunderts von wahrhaft erschreckender Höhe und Häufigkeit.

Zu dem Hauptfleckenmaximum erster Klasse des 14. Jahrhunderts gelangen wir, wenn wir von dem berechneten Maximaljahr 1558 des 16. Jahrhunderts 220 Jahre abzählen; das berechnete höchste

Maximum des 14. Jahrhunderts wäre hiernach 1338 — und in der folgenden Minimalzeit, nämlich im Jahre 1342, war die größte Ueberschwemmung des Rheingebietes, die nach Geschichte und Chronik jemals vorgekommen. Denn in Mainz ging das Wasser damals einem Manne bis an den Gürtel, in Köln fuhr man in Rähnen über die in alten Zeiten bekanntlich sehr hohen Stadtmauern und in Frankfurt sieht man jetzt noch, nicht weit von der Zeil, an der Weißfrauenkirche, die Marke des damaligen Wasserstandes fast in Manneshöhe. Nach Abschätzung der Höhe eines Mannes im Dome war das Wasser in Mainz wohl 2 bis 3 m höher als 1784, würde also an der Wasserstandssäule (Fig. 1 f. neben) wohl den Erker-

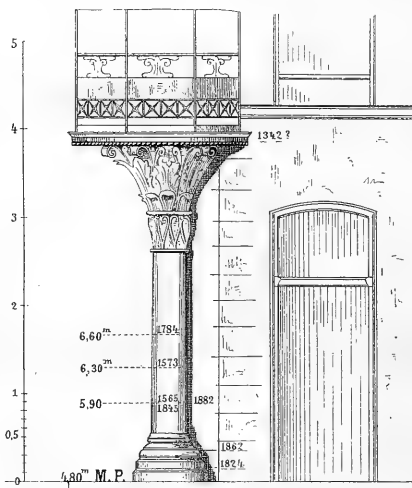


Fig. 1. Die Wasserstandssäule am Fischthor in Mainz.

grund erreicht haben, wie an der Figur angedeutet ist. In einem Mainzer Blatte meinte ein Einsender, der sich für einen Wigbold hält, der Mann könne ja in der Krypta gestanden haben; einen so erbärmlichen Wigbold würde selbst ein Kalauer verschmähen. Hätte übrigens der Einsender nur einen Blick in die Domgeschichte geworfen, so wäre es ihm erpart geblieben, trasser Unwissenheit geziehen zu werden; denn anno 1342 war die Fischortkrypta längst zugemauert, und die Schiffkrypta wurde erst 1406 hergestellt. Endlich ist die Dombofenerhöhung seit jener Ueberschwemmung ohne Einfluß auf die heutige Abschätzung der Höhe; denn erstens betrug die Erhöhung, wie die Domgeschichte sagt, nur zweimal zwei Stufen, also vielleicht vier Decimeter, und zweitens ist das Rheinbett seitdem wohl ebensoviel höher geworden. — Außer jener unerhörten und großartigen Ueberschwemmung von 1342 werden aus der Zeit von 1338 bis 1374 noch 14 Hochwasser aufgezählt, die nach der Beschreibung wenigstens zur Hälfte mit denen von 1565, 1573 und 1784 vergleichbar sind. Wie genau paßt diese Angabe wieder zu den Nordlichtern und Sonnenflecken jener Zeit, da nach Fritz damals eine Periode großer Nordlichter, also auch bedeutender Flecken von 1336 bis 1370 ging! Trotz der Spärlichkeit der Nachrichten, die aus jenen alten Zeiten bis in unsere Tage erhalten blieben, sind doch noch drei Wasserphänomene der 220jährigen Periode unverkennbar vorhanden. Nach der Liste der berechneten Hauptfleckenmaxima erster Klasse (S. 169) war das Hauptmaximum des 12. Jahrhunderts anno

1112 — und von 1118 bis 1124 traten häufige Ueberschwemmungen ein, die sich sogar 1133 noch wiederholten; wir haben hier offenbar wieder eine, wenn auch kürzere Hochwasserperiode vor uns, denen eine große Anzahl von chinesischen Sonnenfleckbeobachtungen und großartiger Nordlichtphänomene entspricht, so daß im Jahre 1117 sogar in Palästina ein solches sichtbar war. — Gehen wir um 222 Jahre rückwärts, so gelangen wir zu dem berechneten Hauptmaximum 890 des 9. Jahrhunderts. In der vorhergehenden Minimalzeit werden bedeutende Ueberschwemmungen aus Deutschland und Italien von 886 und 888 berichtet; die erste muß wohl mit der Niesenflut von 1342 Ähnlichkeit gehabt haben; denn der Chronist sagt: „Niemand konnte sich solcher Ueberschwemmungen erinnern; der Rhein verheerte von seinem Ursprunge bis zu seinem Ausflusse alle Länder.“ — Dürftiger und dürftiger werden

nun die Nachrichten aus jenen um ein Jahrtausend entfernten

Zeiten, äußerst selten wird einmal von Hochwasser erzählt. Wenn dies nun mit besonderem Ausdrucke

geschieht, so ist gewiß der Schluß ge-

stattet, daß sie hochbedeutend waren. Vom Jahre 674 wird erzählt: „Es folgten übermäßige Ueberschwemmungen.“ Dies ist das letzte große Hochwasser, das in die 220jährige Periode gehört; denn nach S. 169 war das berechnete Hauptmaximum des 7. Jahrhunderts im Jahre 667; und sieben Jahre später, also während des folgenden Minimums, fand jene Ueberschwemmung statt. Sie bestätigt so genau wie die erste von 1784 die Angabe, daß die höchsten Hochwasser auf die Minima fallen, die den größten Fleckenmaximis folgen. Beachtet man nun noch, daß 674 genau 1100 Jahre, also 5mal 220 Jahre vor dem größten Hochwasser unserer Zeit, vor 1784 liegt, so ist doch kaum mehr ein Zweifel an der 220jährigen Periode der höchsten Ueberschwemmungen möglich, wodurch auch der Zusammenhang derselben mit den Sonnenflecken und Nordlichtern unzweifelhaft wird.

Nun besteht aber auch noch eine allerdings weniger scharf ausgesprochene 110jährige Periode der Hochwasser, die jenen Zusammenhang aufs neue bestätigt, da nämlich weniger zahlreiche, weniger hohe und weniger ausgebreitete Hochwasser um die Mittelzeiten der einzelnen 220 Jahre stattfinden, und zwar um jene Mittelzeiten, die mit den berechneten kleineren Haupt-

maximis erster Klasse der Flecken und Nordlichter zusammenfallen. Der Zusammenhang wird nicht bloß hierdurch bekräftigt, sondern auch noch dadurch, daß diese schwächeren Hochwasser mit schwächeren Hauptmaximis korrespondiren. So war das höchste Maximum unseres Jahrhunderts 1870 nur unbedeutend höher als das Hauptmaximum zweiter Klasse von 1837; ganz entsprechend waren unsere Hochwasser, wie Fig. 1 zeigt, nur unbedeutend höher als die Flut von 1845; daß sie sich mehrfach rings um die Erde wiederholten, das rührt von der seit 1876 fortgesetzten Dauer des Minimums her; denn selbst das Maximum von 1882 ist so niedrig, daß man es als minimal, als ein maskiertes Minimum bezeichnen muß. Dies tritt am deutlichsten hervor, wenn wir die fleckenreichste Sonne des April 1882 und das hohe Maximum von 1870 im Bilde vergleichen, wozu Fig. 2 dient.

Noch schwächer scheint das Hauptmaximum erster

Klasse des

17. Jahrhunderts gewesen zu sein, ja es war wohl niedriger als das der zweiten Klasse; denn während von 1660 — 1690 nur 33 Nordlichterscheinungen aufgezeichnet wurden, waren im dritten

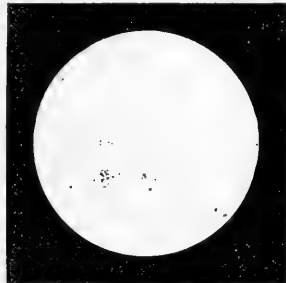
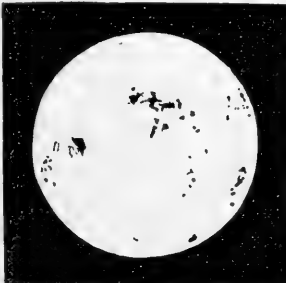


Fig. 2. Fleckenmaximum von 1870 — Fleckenmaximum von 1882.

und vierten Jahrzehnt allein schon 90. Entsprechend schwach sind auch die Hochwasser jener Zeit; während vom Mittelrheine keine Ueberschwemmung, ja sogar besondere Trockenheit berichtet wird, fand im Obertheine im Jahre 1673, sechs Jahre nach dem berechneten Hauptmaximum von 1667, eine höhere Ueberschwemmung statt; noch höher scheint die niederrheinische von 1651, im zweitvorhergehenden Minimum, gewesen zu sein, da die Marke in Koblenz nur 60 cm unter der von 1784 steht; sie rührte wohl von der Mosel und der Lahn her. — Wie Fris ausdrücklich bemerkt, waren auch im 15. Jahrhundert die Nordlichter sehr schwach und von Sonnenflecken wird aus jener Zeit nichts erwähnt; auch hier scheint das Maximum zweiter Klasse das der ersten zu übertreffen. Das berechnete Hauptmaximum erster Klasse fällt nach S. 169 auf 1445, und im Jahre 1442 war der untere Teil der Stadt Frankfurt völlig überschwemmt. In dieses Jahrhundert fällt auch die einzige Ueberschwemmung von hunderterten, die in die Fleckentheorie nicht paßt; denn im Jahre 1480 wurden die Brücken von Schaffhausen und Laufenburg weggerissen; da jedoch diese Flut nirgends mehr erwähnt wird, so war sie mehr lokal, vielleicht durch

große Hitze Ende Juli (am Jakobstag) und starke Schneeschmelze veranlaßt.

Nur unbedeutend stärker scheint die Flecken- und Lichtentwicklung im 13. Jahrhundert gewesen zu sein; Friß zählt daselbe ausdrücklich zu den Jahrhunderten mit selteneren Nordlichtern. Ganz analog verhalten sich die Hochwasser. Das berechnete Hauptmaximum erster Klasse fällt auf 1223; von 1221 bis 1224 herrschte „unaufhörlicher Regen und grenzenlose Kasse“; ob dieselbe sich zu Hochwasser verdichtete, wird nicht gesagt. Dagegen fand 1235, vielleicht im zweitfolgenden Minimum, eine größere Ueberschwemmung statt, da der Main in mehrtägiger Hochflut nicht bloß den hölzernen Oberbau der Frankfurter Brücke, sondern auch deren Steinfleiler forttrug. König Heinrich, der damals in Frankfurt weilte, genehmigte darnach den Bau der steinernen Brücke.

Wenn wir von dem berechneten Hauptmaximum 1223 um 223 Jahre rückwärts gehen, so gelangen wir zum Jahr 1000; offenbar lag aber das Hauptmaximum früher, vielleicht mehrfach auftretend; denn im Jahre 974 wurde ein Sonnenfleck mit bloßem Auge gesehen, und von 970 bis 980 waren große Nordlichterscheinungen in Mitteleuropa. Auch von 992 bis 1030 wurden in Mitteleuropa solche Phänomene in größerer Zahl aufgezeichnet. Dieser stärkeren Entwicklung entsprechen auch stärkere Hochwasser. Denn in der minimalen Zeit nach der ersten großen Periode, im Jahr 987 war der Frühling sehr regnerisch und veranlaßte bedeutende Ueberschwemmungen, und im Jahre 989 folgte auf einen schneereichen Winter ein regnerischer Frühling, wobei alle Flüsse überflossen. Und in der zweiten großen Nordlichtperiode fand im Jahre 1020 noch eine große Ueberschwemmung statt. — Um ein ganzes Jahrtausend vor uns zu haben, wollen wir von dem letzten Hauptmaximum 1000 noch um 222 Jahre rückwärts gehen; wir gelangen so zum Jahre 778, in welchem ein Sonnenfleck mit bloßem Auge sichtbar war, während nach Friß eine stärkere Nordlichtperiode zwischen 776 und 808 lag. In dem folgenden Minimum 784 wurde Karl der Große durch Ueberschwemmungen in seinem Zuge gegen die Thüringer aufgehalten, und 792 verbrach anhaltender Regen die Kanäle, durch welche der Herrscher den Rhein mit der Donau verbinden wollte.

Nach dieser Darlegung ist zwar die 110jährige Periode der Hochwasser nicht so scharf charakterisiert wie die 220jährige, jedoch ist auch sie unverkennbar und bestätigt so den Zusammenhang der Hochfluten mit den Sonnenflecken. Wenn wir nun noch nachweisen, daß jedes Hauptmaximum zweiter Klasse ebenfalls von einer oder mehreren Ueberschwemmungen begleitet ist, daß also für die Hochwasser wie für die Flecken und Nordlichter eine 55jährige Periode existiert, so dürfen wir den Zusammenhang wohl für unzweifelhaft halten, und dies um so sicherer, wenn sich für starke Hauptmaxima zweiter Klasse auch starke Hochwasser und umgekehrt herausstellen. Hierbei

wollen wir, wie bei der 220- und der 110jährigen Periode mit unserer Zeit beginnen.

Das Hauptmaximum zweiter Klasse unseres Jahrhunderts fand im Jahre 1837 statt, — und noch im folgenden Minimum, im Jahre 1845 trat ein großes Hochwasser ein. Das Hauptmaximum zweiter Klasse war ein hohes, ist ja seine Relativzahl 138 nicht viel unter der von 1778, die bis auf 154 stieg, und fast gleich der von 1870, die 139 betrug. Ganz entsprechend ist auch das Hochwasser von 1845 wenig unter denen von 1882/83 und nicht 1 m unter dem von 1784, wie die Wasserstandssäule Fig. 1 zeigt. Den direkten Gegensatz bildet das Hauptmaximum zweiter Klasse des vorigen Jahrhunderts, da dessen Relativzahl im Jahre 1727 nur 90 betrug; wieder ganz entsprechend werden aus den dreißiger Jahren bis 1742 nur einige kleine Hochwasser des Rhains erwähnt.

Gehen wir von dem Hauptmaximum erster Klasse des 17. Jahrhunderts 1667 um 55 Jahre rückwärts, so erhalten wir für das berechnete Hauptmaximum zweiter Klasse die Jahreszahl 1612. Wie schon erwähnt, war die Nordlichtentwicklung zu jener Zeit so bedeutend, daß in den vier ersten Jahrzehnten nicht weniger als 120 solcher Phänomene aufgezeichnet wurden; auch hat Kepler 1608 einen Sonnenfleck mit bloßem Auge wahrgenommen. Wir müssen demnach hier einen starken Punkt der 55jährigen Periode erwarten. Dies trifft völlig ein; denn 1602 war in Frankfurt ein hoher Wasserstand des Rhains, „1614 ergoß sich der Rhein ganz plötzlich und war Prinz Moriz von Nassau mit seiner Armee kaum von den rheinischen Quartieren weggezogen, als das Wasser begann überzulaufen, wodurch das Land tiefen- hoch überschwemmt worden.“ Im Jahre 1624 den 1. August haben sich der Rhein, die Waal und die Offel so augenblicklich ergossen, daß man diese Flut für ein richtiges Wunder hielt. Als das Jahr 1637 zu Ende ging, schwellte das Eis den Rhein so hoch, daß er aus seinen Ufern sich erhob und in der Betau im Stifte Utrecht viel tausend Morgen Landes unter Wasser setzte. Hier haben wir sogar wieder eine 11jährige Reihe der Hochwasser, die allerdings mehr lokalen Charakters waren. — Aehnlich gestalteten sich die Verhältnisse im 16. Jahrhundert; das berechnete Hauptmaximum erster Klasse hat nach S. 169 die Jahreszahl 1556; um 55 Jahre rückwärts liegt das Maximum zweiter Klasse, also auf 1501. Schon 1496 zerbrach eine Eisflut alle Dämme des Rheines von Köln bis ans Meer und setzte alle Länder unter Wasser; auch 1497 waren die Niederlande von einer hohen Flut heimgesucht. Im zweitfolgenden Minimum 1515 war in Deutschland eine solche Wasserflut, daß das Land gleichsam als eine Insel im Meere erschien. Möglicherweise kann das Hochwasser von 1480 hierher gehören, wenn das zweitvorhergehende Minimum weit zurückging, was sich indes aus den bis jetzt vorliegenden Angaben nicht erkennen läßt.

Das 15. Jahrhundert enthält kein Hauptmaximum

zweiter Klasse, weil das erster Klasse auf 1445 fällt und sonach 55 Jahre rückwärts ins 14. Jahrhundert führen, auf die Jahreszahl 1390. Da jedoch die kolossale Nordlichtperiode dieses Jahrhunderts von 1336 bis 1370 und konsequent die großartige Hochwasserperiode von 1338 bis 1374 dauert, so ist zu erwarten, daß das nachfolgende Hauptmaximum zweiter Klasse etwas später liegen wird; Friß verlegt eine weniger bedeutende Nordlichtentwicklung auf 1378 bis 1403, was mit dem berechneten Mittel stimmt. Indessen beginnt erst in den letzten Jahren des 14. Jahrhunderts die nasse Zeit mit Gewitterfluten, setzt sich von 1400 bis 1420 als eine traurige Periode des Mißwachses und der Teuerung fort, welche 1402 durch eine große Donauüberflutung, 1416 durch eine ausgebreitete Ueberschwemmung in Westfalen und 1421 in den Niederlanden durch eine kolossale Flut verstärkt wurde und erst 1424 mit einem umfangreichen Hochwasser des Oberrheins endigte. — Das berechnete Hauptmaximum zweiter Klasse des 13. Jahrhunderts liegt 55 Jahre vor 1334, also auf 1279, was mit dem Nordlichtkatalog stimmt, der von 1271 bis 1325 Lichtphänomene angibt, jedoch ohne besondere Bedeutung. Im ganzen 13. Jahrhundert wurde nicht ein mit bloßem Auge gefeher Sonnenfleck aufgezeichnet und die Nordlichter jener Zeit waren schwach und selten, wie Friß ausdrücklich hervorhebt. Auch die Hochwasser der 110jährigen Periode beschränken sich auf das Frankfurter Brückenereignis von 1235 (S. 172). Diese Fledenartmut steigerte sich gegen den Schluß des Jahrhunderts und bewirkte durch ihre lange Dauer eine seltene Trockenheit der Luft, die sehr heiße Sommer und unerhörte kalte Winter im Gefolge hatte. So war der Winter 1305/6 dermaßen kalt, daß Frachtwagen mit den schwersten Lasten alle Flüsse in Deutschland passieren konnten; am Feste Mariä Lichtmess brachen alle Flüsse durch Thaumetter auf und das kolossale Eis sammelte sich zu Stopfungen der Flüsse. In Frankfurt riß das Eis zwei Brückentürme und einen Teil der Brücke weg, wobei an 500 Menschen umkamen, die auf der Brücke stehend dem Eisgange zusahen. Im Jahre 1322 froh die Ostsee dermaßen zu, daß man auf derselben von Lübeck nach Dänemark und Preußen zu Wagen fahren konnte. Wie diese ungeheuren Eismassen der kalten Winter, so brachten die Gewitter der heißen Sommer in dieser Zeit ungewöhnlich zahlreiche und zerstörende lokale Ueberschwemmungen hervor; doch gab es von 1272 bis 1322 auch einige allgemeine Hochwasser, so 1275 in allen Flüssen Deutschlands im Juni, 1301 in einem sehr stürmischen Winter und 1317 durch ganz Europa; aus diesem Jahre wird sogar die Mähr berichtet, daß das Wasser sei aus der Erde gebungen. Diese Steigerung der allgemeinen Hochwasser im Anfange des 14. Jahrhunderts ist ganz parallel dem Annachsen der Nordlichter zu ihrem kolossalen Auftreten in diesem Zeitraume.

Das 12. Jahrhundert gehört zu den fleden- und nordlichtreichsten; demgemäß ist uns schon eine

Hochwasserreihe in der 220jährigen Periode für dieses Jahrhundert aufgestoßen (S. 171). In China wurde durch das ganze Jahrhundert eine große Anzahl von Fleden mit bloßem Auge gesehen, und sowohl in der ersten Hälfte wie in der zweiten waren die Nordlichterscheinungen bedeutend; wurde ja 1117 ein solches Phänomen in Palästina und 1170 bis 1180 mehrere in Italien gesehen. Demnach scheint das Hauptmaximum zweiter Klasse $1123 + 55 = 1178$ dem erster Klasse kaum nachgestanden zu haben. Ganz analog sind auch die Wasserphänomene desselben hervorragend. Schon 1152 richtete der Rhein durch Ueberschwemmungen großen Schaden an; 1163 waren Ueberschwemmungen der Flüsse, besonders der Mosel am 19. Februar; 1173 und 1174 traten der Rhein und seine Nebenflüsse aus; 1192 wurde die Frankfurter Brücke durch Hochwasser beschädigt, und 1193 hatten die Donau und andere Flüsse eine zweimalige Ueberschwemmung; noch 1208 folgten unaufhörliche Regen und Ueberschwemmungen. Auch diese große Hochwasserzeit enthält eine 11jährige Reihe dieser Phänomene, wie leicht ersichtlich zu den Zeiten der Minima. — Ganz im Gegenfaze zu dem fleden- und wasserreichen 12. Jahrhundert war das 11. Jahrhundert fleden- und wasserarm, und besonders das Hauptmaximum zweiter Klasse scheint schwach gewesen zu sein; das berechnete Jahr desselben ist $1112 - 55 = 1057$. Dem entspricht die Angabe von Friß, daß um 1069—70 nur kleinere Erscheinungen des Nordlichts in Nordeuropa vorkamen. Dazu passen folgende Wasserphänomene: Im Jahre 1060 fielen große Schneemassen, die beim Auftauen starke Ueberschwemmungen bewirkten; im Jahre 1068 gab es nichts als Regen und Ueberschwemmungen. — Aus dem 10. Jahrhundert liegen für die Zeit des berechneten Hauptmaximums zweiter Klasse 1000 — 55 gleich 945 weder Fleden- und Nordlichtbeobachtungen vor, noch auch Nachrichten über Hochwasser. — Etwas mehr wird aus dem 9. Jahrhundert berichtet, dessen Hauptmaximum zweiter Klasse der Berechnung nach im Jahre $889 - 55 = 834$ liegt; damit stimmt, daß 840 in China und 841 in Europa ein Fleden mehrere Monate mit bloßem Auge sichtbar gewesen ist; auch Nordlichter waren von 827 bis 880 in Mitteleuropa, manchmal bis in die Schweiz sichtbar. Im genannten Jahre 834 gab es viele Ueberschwemmungen; gewaltige Stürme und heftige Regengüsse hatten so gewüthet, daß der Wasserstand das gewöhnliche Maß weit überstieg und die Flüsse nicht zu befahren waren. — Sonach ist auch die 55jährige Periode der Hochwasser für ein volles Jahrtausend nachgewiesen.

Natürlicherweise würde die Idee des Zusammenhanges der Hochwasser mit den Sonnenfleden jede Spur von Wert verlieren, wenn dieselbe nicht für die letzten großen Fledenperioden vollkommen nachweisbar wäre, da uns hier nicht bloß alle Hochwasser an sich bekannt sind, sondern auch die Höhenzahlen derselben. Für die letzte große Periode von 1778 bis 1888 muß die 220jährige, die 110jährige

und die 55jährige Reihe der Hochwasser, jede durch ein Auftreten, nachgewiesen werden. Diese Bedingung aber ist gänzlich zu erfüllen. Zur 220jährigen Periode gehört das größte Hochwasser der letzten fünf Jahrhunderte, das von 1784, mit 6,60 m Mainzer Pegelhöhe, in dem Minimum, das dem größten Hauptmaximum der letzten Jahrhunderte direkt folgt. Zur 110jährigen Periode gehören die Hochwasser von 1882/83 mit 5,90 m Mainzer Pegelhöhe, eingetreten in dem Minimum, das dem berechneten Hauptmaximum erster Klasse unseres Jahrhunderts, 1888, direkt vorausgeht. Zur 55jährigen Periode gehört das Hochwasser von 1845 mit einer Höhe von 5,70 m des Mainzer Pegels, in dem Minimum, das dem Hauptmaximum zweiter Klasse unseres Jahrhunderts, 1837, direkt nachfolgt; die übrigen Hochwasser waren an Höhe, Dauer und Ausbreitung unbedeutend gegen die genannten. Die Wasserstands säule am Fischthore (Fig. 1) ist eine monumentale Darstellung des Zusammenhanges: Die Marke 1784 des Hochwassers der 220jährigen Periode steht in der Mitte der Säulenhöhe, die Marken der 110- und der 55jährigen Periode halten sich in ein Viertel der Säulenhöhe, jene mit zwei, diese mit einem Hochwasser; die Marken der zwei übrigen Hochwasser von 1824 und 1862 kriechen am Fußende des Sockels herum. Diese monumentale Darstellung der vollkommenen Analogie der Hochwasser mit den Hauptmaximis der Sonnenflecken läßt kaum mehr einen Zweifel an dem Zusammenhang möglich.

Allerdings kamen in unserem Jahrhundert auch zwei Hochwasser vor, die nicht in die Minima fallen, welche auf Hauptmaximis der Flecken folgen, nämlich die Hochwasser von 1824 und 1862; jedoch sind dieselben gegen die anderen Fluten des Jahrhunderts unbedeutend. Solche mögen auch in früheren Jahrhunderten vielfach aufgetreten sein, wurden aber ihrer Schädlosigkeit wegen nicht aufgezeichnet. Vielleicht ist auch die Ueberschwemmung von 1480 eine von diesen kleinen, die nur deshalb in jener Zeit aufgezeichnet wurde, weil die glückliche zweite Hälfte des 15. Jahrhunderts fast frei von diesen Phänomenen

war und daher ein kleines Hochwasser schon als Merkwürdigkeit erschien; die überschwemmungsfreie Zeit begann sogar schon 1424 und dauerte fast bis zum Schlusse des Jahrhunderts; in solchem Falle mag schon ein kleines Hochwasser unangenehm empfunden und aufgezeichnet werden. Ist es uns selbst ja ebenso ergangen; nur drei wasserarme Jahrzehnte, von 1845 bis 1875, hatten uns schon so vermöhnt, daß uns die Hochwasser der achtziger Jahre peinlich überraschten. Vergleichen wir hiernit die zahlreichen Hochfluten des 16. oder gar des 14. Jahrhunderts, so dürfen wir uns immerhin noch glücklich preisen, — aber auch nicht vergessen, Vorbereitungen zum Schutze gegen allerdings noch wahrscheinliche Hochwasser in den nächsten Jahren zu treffen. Wenn aber auch jenes eine Hochwasser von 1480, das nicht in die Fleckentheorie paßt, bedeutend gewesen wäre, so müßte doch sein Gewicht gegen die Hunderte von Erscheinungen verschwinden, die sich dem Zusammenhange anschließen, und besonders gegen die Thatfache, daß längere fleckenarme Zeiträume arm oder gar leer von Ueberschwemmungen sind. Aus dem so nachgewiesenen Zusammenhange der Hochwasser mit den Flecken schließen wir folgende Ergebnisse:

1. Die Hochwasser sind wesentlich kosmischen d. i. außerirdischen Ursprungs; denn sie stehen mit den Sonnenflecken in unverkennbarem Zusammenhange.

2. Irdische Verhältnisse, wie z. B. Entwaldungen und Flußkorrekturen können nur einen nebenfälligen Einfluß auf die Hochwasser ausüben; denn die Hochwasser waren in alten Zeiten, die noch keine Entwaldung und keine Strombauten kannten, wesentlich höher und zahlreicher als in unserem Jahrhundert der Fluß- und Waldbauten.

3. Die Vorausbestimmung der Hochwasser ist möglich; denn nach tausendjähriger Erfahrung treten nach hohen Maximis der Sonnenflecken und Nordlicher Ueberschwemmungen ein, die um so bedeutender und zahlreicher sind, je höher die Maxima sich erheben und je länger die folgenden Minima dauern.

Die ersten Menschen und die prähistorischen Zeiten*).

Von

Dr. Friedrich Kinkelin in Frankfurt a. M.

Dieses Thema, das erste Auftreten des Menschengeschlechtes und seine Ausbreitung in prähistorischer Zeit, ist im vorigen Jahre in zusammenfassender Weise von Gabriel de Mortillet behandelt. Für die sich hier zudrängenden Fragen wird jedoch kaum

das Studium der prähistorischen Funde Westeuropas ausreichen; eine schwierige, weil so sehr vielseitige, Aufgabe ist es, nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse ein Bild zu geben, wie man es mit der Ueberschrift „Die ersten Menschen“ erwarten muß.

*) Nach Marquis de Nadaillac „Die ersten Menschen und die prähistorischen Zeiten mit besonderer Berücksichtigung der Urbewohner Amerikas“ herausgegeben

von W. Schläffer und Ed. Seler mit einem Titelbilde und 70 in den Text gedruckten Holzschnitten. Stuttgart 1884, Verlag von Ferdinand Enke.

Um so freudiger wird man ein Werk begrüßen, das die Aufgabe wirklich in nahezu erschöpfender Weise löst, also nicht allein den europäischen Menschen in den ersten Stadien seines Entwicklungsganges behandelt, sondern in gleicher Vollständigkeit die Vorgeschichte der Bewohner Amerikas einfügt. Wir erkennen uns ja geographisch, wie historisch in Continuität mit den physikalischen und kulturhistorischen

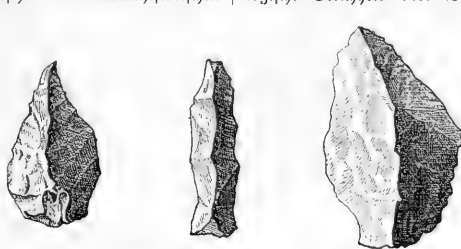


Fig. 1. Speerzpitzen aus Feuerstein vom Kap der guten Hoffnung.

Vorgängen im großen östlichen Welttheile; unsere Blicke richten sich stets nach Osten, sofern es sich um die älteste Geschichte unseres Geschlechts handelt. Vom höchsten Interesse ist es aber auch, welchen Verlauf die Entwicklung des Menschen in der anderen Erdhälfte, ehe wir mit ihr in Verbindung traten, hatte, ob die dortigen Spuren des Urmenschen einen besonderen, anderen Entwicklungsgang erkennen lassen, oder ob derselbe einen ähnlichen durchschritt.

In Beantwortung

dieser Frage füllt das Werk die Lücke in unserer anthropologischen Litteratur aus und wird daher sehr allgemein und mit großem Interesse begrüßt werden.

Besonders schätzenswert ist dieses auf die besten und neuesten

Quellen sich stützende Werk dadurch, daß die Tendenz, die sich in den Schlußworten ausdrückt, tatsächlich daselbst beherrscht: „Wir können nur mit den bekannten Thatfachen rechnen und überlassen das Uebrige der Zukunft.“ Es treten also bloße Erörterungen von Theorien vor den Ergebnissen der Beobachtung möglichst zurück.

Bei der außerordentlichen Reichhaltigkeit des Nadailacschen Werkes können nur einzelne besonders interessante Partien herausgehoben werden.

Wenn es sich darum handelte, in ähnlicher Weise,

wie der Geologe verfährt, die Formationen historisch voneinander zu scheiden und in ihrer Folge nach den verschiedenen Beziehungen zu erforschen, nun auch die Gedenksblätter, die uns von unseren Vorfahren und ihrer Zeit überkommen sind, historisch zu ordnen und zu verbinden, so sieht man wohl ein, daß bei der Besonderheit des Gegenstandes weniger die lithologische Gleichheit oder Differenz der Erbschichten,

welche jene Dokumente enthalten, in Betracht kommen, sondern vielmehr, ähnlich wie in der Geologie, die Reste und Spuren der Lebewesen, die mit jenen kontemporär sind, die Anhaltspunkte liefern müssen. Indem man nie aus dem Auge verlieren darf, daß ähnliche Spuren nicht unbedingt Gleichzeitigkeit involvieren, so eignet sich für die hier gewünschte historische Gliederung einmal die die Menschen begleitende

Fauna und zusammen damit die Gestalt seiner Geräthschaften, die Art ihrer Bearbeitung, seine Ernährung, Wohnung und eventuelle Befriedigung, endlich die effektiven menschlichen Reste. Mit Recht verwirft daher der Nadailac die rein lokale Gliederung der Mortilletts und hält an



Fig. 2. Dolmen von Erie, Ept. Eise.

der Unterscheidung von nur zwei Epochen fest, der paläolithischen und neolithischen.

Während sich die paläolithischen Menschen im Kampfe gegen die riesigen, ausgestorbenen Dickhäuter und Fleischfresser, ähnlich wie die Hottentotten zur Zeit der Befriedelung der Gegenden am Kap, der rohesten Waffen aus Knochen und geschlagenen Steinen (Fig. 1) bedienten und in natürlichen Höhlen Schutz suchten, ist in der neolithischen Zeit der nomadenhaft lebende Urmensch sesshaft, der Jäger zum Ackerbauer geworden; an Stelle der ausgestorbenen

oder nach dem Norden zurückgewichenen Tiere sind unsere ältesten Haustiere getreten; die Waffen sind fein gearbeitet; die neolithischen Menschen erbauen Dolmen (Fig. 2) und Menhirs; die Tempel oder Grabmäler sind zc.; auch haben sie gelernt, Kleider zu weben.

Zum Selbststämsten aus der paläolithischen Epoche gehören gewiß die oft nicht unbedeutenden künstlerischen Leistungen, aus welchen besonders die Objektivität der gravierten Darstellungen auffällt. Die damaligen Künstler begnügten sich eben damit, das zu kopieren, was sie vor Augen hatten — Pferde, Renntiere, Moschusochs zc. (Fig. 3). Der Ansicht Brocas, die sog. Kommandostäbe, welche eben mit solchen Grauren geschmückt sind, als einen Beweis einer schon damals vorhandenen gesellschaftlichen Organisation, also des Vorhandenseins anerkannter Häuptlinge zu erhalten, pflichtet de Rabailac nicht unbedingt bei.

Einen vollständigeren Einblick in das tägliche Leben solcher Völker, von denen die Geschichte nichts weiß, die aber doch schon reich, im Besitz einer Industrie und einer nicht unbeträchtlich fortgeschrittenen Civilisation waren, gewährt eine Entdeckung der jüngsten Zeit.

Vom jüngeren Plinius wissen wir, daß der fünf Tage währende Vesuvausbruch vom Jahre 79 Pompeji unter einer gleichmäßig verteilten Decke von ungefähr 4 m Bimsstein und 1 m Asche begrub. Eine ähnliche Katastrophe überschüttete auf der Insel Santorin ganze Dorfschaften mit Asche, Steinen und brennender Lava; der Abbau von Puzzolanerde für den Bau des Suezkanals legte zur großen Ueberschuldung diese Wohnungen bloß. Die ersten vorgefundenen Ruinen traf man unter einem Hügel von ca. 20 m Höhe. Weiter unten enthielt eine ziemlich dünne Humusschicht Toppfcherben hellenischen Ursprungs. Bis hierher reicht also die geschichtliche Zeit. In 2,5 m Tiefe in dem darunter liegenden Bimssteintuff kamen Häuser zum Vorschein, gebaut aus unregelmäßig übereinandergelegten Lavablöcken, ohne Spuren von Kalk und Mörtel, nur durch eine erdige, mit Häcksel oder Meeressalzen vermischte Masse miteinander verbunden; Thüren und Fenster stellten plumpe Bogen dar; das Dach bestand aus mit Thon überzogenen Steinen und war von Olivenstämmen gestützt. Nicht ein Band oder Nagel aus Metall hat sich gefunden. Auf Sitten und Gewohnheiten des hier untergegangenen unbekannten Volkes lassen auch u. a. aus gelblicher Erde hergestellte, große dickwandige Terracottagefäße, die bis 100 Liter hielten, schließen; andere rot oder gelb gefärbte, aus sehr

feinem Thon angefertigt, sind zuweilen mit Blumen- und Fruchtgewinden von ausgezeichnetem Geschmack und ausgiebigster Arbeit bedeckt. Geschirre wurden offenbar in Santorin viel benutzt; die interessantesten sind diejenigen, welche die Haltung und Bildung einer Frau zu imitieren versuchen. Sämtliche dafelbst gefundenen Gefäße weichen in Gestalt und in der Art der Verzierung vollständig von dem griechischen, etruskischen und phönizischen Geschirr ab, so daß sie ohne Zweifel auf der Insel selbst angefertigt worden sind. U. a. fanden sich sorgfältig gravierte Gewichte — sie wiegen genau 250, 750 und 3000 Gramm — aus Lava, dann eine sehr regelmäßig gezähnte Säge und eine Pfeilspitze aus Feuerstein, Messer, Pfeile zc. aus Obsidian. Zwei aus sehr feinem Gold gefertigte Ringe und eine kleine Säge aus unlegiertem Kupfer sind bisher die einzigen Metallgegenstände, welche die Ausgrabungen ergeben haben. Knochen von Ziegen, Schafen und Hunden beweisen, daß Haustiere gehalten wurden. Unter dem Getreide wiegt die Gerste vor, dann Hirse, Linzen, Erbsen zc.

An dem einzigen menschlichen Skelett, das sich fand, ist bemerkenswert, daß die Zähne durch Rauen stark abgenutzt sind. Daraus im 15. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung die Phönizier, welche be-

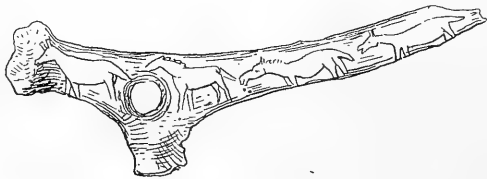


Fig. 3. Sogenannter Kommandostab mit Tierzeichnungen.

kanntlich die Metalle kannten, sich im Archipel auszubreiten begannen, so hat jedenfalls die Katastrophe, der die Insel zum Opfer fiel, vor dem 15. Jahrhundert stattgefunden. Nach Longperier wären die Basen von Santorin auf dem Grabe von Nekmara unter den Geschenken, die dem Könige Thutmes III., der im 17. Jahrhundert v. Chr. lebte, dargebracht wurden, dargestellt. Es sind übrigens sonst keine Spuren eines Verkehrs der Inselbewohner mit Aegypten aufgefunden worden.

Ein Bild von der Civilisation jener Gegend aus einer der hellenischen vorausgehenden Zeit haben auch die Ausgrabungen Schliemanns im Hügel von Hisarlik ans Licht gebracht. In diesem riesigen Schutthaufen haben wir in senkrechter Richtung eine Pentapolis vor uns. Wenn eine Stadt niebergerissen, durch Schwert oder Feuer verwüstet war, erhob sich auf ihren Ruinen eine neue, aus den Steinen erbaut, die diesen Ruinen selbst entnommen wurden. Sehr überraschend ist es, daß aus der tiefsten Schicht, 15–16 m tief, also aus der ältesten Epoche, aus der Stadt des Dardanus Geschirre in Menge entdeckt wurden (Fig. 4), welche die aller folgenden Epochen an Form und Qualität überragen. Außer in Urnen befindlichen halb verbrannten menschlichen Gebeinen fand hier Schliemann ein weibliches Skelett, dessen

dolichocephaler Schädel äußerst kleine Zähne enthält und sehr markierte Spuren von Prognathismus zeigt. Troja, das die zweite Schicht der Pentapolis bildet, besaß eine regelmäßige Ringmauer, einen der Minerva geweihten Altar, einen Turm von furchtbarer Stärke, einen Palast und Wälle. Geschirr und Steingeräte herrschen auch hier vor, doch hat die Metallbearbeitung bemerkenswerte Fortschritte gemacht; die zahlreichen Schmelzriegel und Gußformen zeigen u. a., daß die Fabrikation am Orte selbst stattgefunden hat. Die berühmtesten dieser Gegenstände sind die, welche den Schatz des

Priamus bilden — eine Anzahl Schilde, goldene und silberne Schüsseln, Gefäße, goldene Halsbänder, Gehänge und Ohrringe aus Bernstein, kupferne Waffen — die wirr durcheinander liegen. Besonders bemerkenswert ist der Frauenschmuck. Man zählt mehrere goldene Diademe, 57 Ohrgelänge, 8 Armringe und nahe an 7000 verschiedene andere Schmuckgegenstände zc. All' diese

Kopfbarkeiten lagen zusammen in einem Silbergefäß, in das sie ohne Zweifel in der Eile der Flucht geworfen worden waren. Auch zahlreiche Bronzewaffen enthält der Schatz des Priamus; ein sicherer Beweis für den Wert, den man ihnen beilegt, wie für ihre Seltenheit. Mit Ausnahme eines aus Meteoreisen hergestellten Dolches ist noch keine Spur von Eisen aufgefunden worden. Zwei wichtige Thatsachen ergeben sich aus den Schliemann'schen Entdeckungen; die eine ist, daß in den vier Städten die Steinzeit und die Bronzezeit so verschmolzen sind, daß sie nicht genau gegen einander abzugrenzen sind, die andere, daß die Menschen, welche sie bewohnten, in gerade umgekehrter Richtung sich

entwickelt haben, indem sie einem raschen Niedergang entgegen eilten.

Doch folgen wir nun den Verfassern in die Neue Welt, deren Prähistorie sie fast die Hälfte des gesamten Werkes widmen.

Als die Entdeckungen von Kolumbus den Schleier hoben, welcher die westliche Hemisphäre dem Auge der europäischen Völker verborgen hatte, war dieselbe vom äußersten Norden bis zum Kap Horn bewohnt, von Menschen, welche in Körper- und Gesichtsbildung, in Größe, Hautfarbe zc. vielfach voneinander ab-

wichen, die aber nicht weniger verschiedene in Sitten und Lebensweise, wie im Grade der Civilisation waren; da fast unbekleidete Jäger- und Fischerstämme, die weder Geseze, noch Götter, noch Führer kannten, und wieder an anderer Stelle eine zu organisierten Staaten ge-einte, dichte, Ackerbau treibende und in mancherlei Künsten erfahrene Bevölkerung, die Bilderschrift und Litteratur besaß.

Inmitten einer ganz anders gearteten

Fauna und Flora, in einer Welt, der unsere Haustiere und Feldfrüchte fehlten, war eine Kultur entstanden, die der der europäischen und asiatischen Völker ganz ebenbürtig an die Seite trat und zwar unabhängig von dieser. Das ist das hohe Interesse, welches diesen neuweltlichen Staaten innewohnt. Entschiedener formulieren sich hier die Fragen, ob nämlich diese Menschen vom selben Verbreitungszentrum ausgegangen sind oder ob hier von anderen Anfängen aus eine parallele Entwicklung zu gleichen Zielen geführt hat?

Das ist mit aller Bestimmtheit erkannt, daß auch in Amerika der Mensch mit ausgestorbenen riesigen Tieren, die übrigens trotz der Ähnlichkeit mander mit europäischen diluvialen Tieren spezifisch ameri-

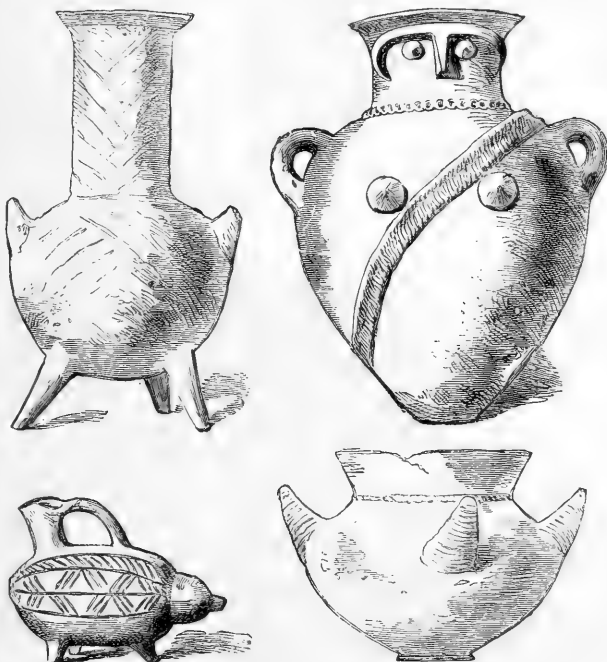


Fig. 4. Tübene Gefäße aus den Ruinen von Troja. Das Gefäß oben rechts ist mit einem Gulentopf verziert.

kanisch sind, wie die Riesenfaultiere, die Mastodonten, Pferde, Riesenbiber etc. existierte und auch dort unter den heutigen sehr differenten klimatischen Verhältnissen lebte, daß er also die gewaltigen diluvialen Gletscher, welche Nordamerika zum großen Teil überflutet haben, wachsen und dann schließlich auch wieder schwinden sah. So fand u. a. Abbott mitten in glacialer Sand- und Kieselgeschichte des Delawarethales, zwischen mit Gletscherschliffen und Furchen bedeckten Felsstücken, 5—20' tief, Steinwerkzeuge, die augenscheinlich von der Hand des Menschen herrührten und in ihrer Form den ältesten paläolithischen Europas sehr ähneln; sie sind jedoch aus Trapp geschlagen und es sind daher auch die Schlagflächen weniger deutlich und scharf, als dies z. B. bei den Äxten aus dem Sommethal der Fall ist. Besonders reichlich wurden am Westabhang der Sierra Nevada in allen Gold führenden Sanden Knochen ausgestorbener Tiere — ganze

Wagenladungen von Mastodonten — mit Produkten der Industrie des Menschen gefunden. Zum Teil liegen diese unter einer Decke aus geflossener, basaltischer Lava. Auch in quaternären Ablagerungen Mexikos sind alte Äxte und Lanzenspitzen gefunden worden. An den Ufern der Rivière Bourbeuse (Missouri) war ein riesiges Mammut in einen Sumpf geraten und auf die rechte Seite gefallen. Menschen waren gekommen und hatten nun das Tier in seiner hilflosen Lage mit Steinen, Pfeilen, Felsstücken, die sie von weitem gegen dasselbe schleuderten, angegriffen. Die Steine, die Felsstücke und die augenscheinlich von Menschenhand angefertigten Pfeile und Lanzenspitzen fand man in großer Zahl zwischen den Knochen des Tieres. Die Forschungen Lunds in den Höhlen von Minas Geraes und im Terrain pompéien, einer dem Völk ähnlichen Bildung, förderten nun nicht allein Geräte, sondern auch menschliche Gebeine selbst zu Tage.

In verschiedenen Beziehungen sind die menschlichen Spuren ähnlich wie in Europa. Auch hier bezeugen in weiter Verbreitung an den Meeresufern, an den Ufern von Flüssen und Seen Riffenmüdingen die ehemalige Existenz eines elenden, aber sehr heftigen Volkes, und zwar auch aus einer Zeit, da die Riesentiere ausgestorben waren; auch hier wurde schon der Hund als Haustier gehalten; Zeichen von Kannibalismus haben sich mehrfach gefunden. Z. B. fand man am Lake Monroe in Distrikta beim Aufgraben

eines Süßwassermuschelhaufens Röhrenknochen von Menschen, die in einige Zoll lange Stücke zer schlagen waren, mit genau in derselben Weise zer schlagenen Hirschknöcheln. Die heutigen Indianer wissen nichts von dem Ursprung dieses Volkes. Auch die Mumien in Höhlen Kaliforniens, deren Wände mit wunderbar erhaltenen Gemälden, Menschen und seltsame Tiere darstellend, bedeckt waren, gehören einer von den gegenwärtigen Bewohnern des Landes völlig abweichenden Rasse an.

Vielleicht darf man als etwas den neolithischen Bauten Europas Analoges die seltsam gestalteten, fast stets in regelmäßigen mathematischen Formen angelegten, künstlichen Hügel in Nordamerika betrachten, welche man als Mounds bezeichnet. Besonders ist der Staat Ohio eines der Centren, von wo aus die Erbauer derselben, die Moundbuilders, sich nach allen Seiten hin ausgebreitet zu haben scheinen. Diese

Mounds dienen teils der Verteidigung, teils als Grabhügel und zur Darbringung von Opfern. Andere Hügel imitieren die Gestalt von Tieren; sie enthalten im Gegensatz zu den anderen Mounds weder Asche, noch Knochen, noch Geräte. Von Me-

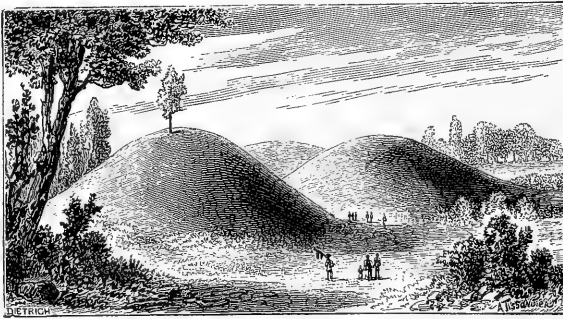


Fig. 5. Gruppe von Burial Mounds.

tallen findet sich in den Mounds nur Silber und Kupfer vor. Ausgrabungen in den Burial Mounds (Fig. 5) ergaben, daß sowohl Beerdbung, wie Leichenverbrennung nebeneinander stattfanden. Es scheint ein und dieselbe Rasse, welche, lange Zeit die betreffenden Gegenden bewohnend, diese Bauten aufrichteten. Nicht zweifellos ist es, ob die Indianer die Nachkommen dieses Volkes, das lange Zeit hindurch in diesen Gegenden sesshaft gewesen sein muß, sind; sie verstehen weder Kanäle zu graben, noch das Kupfer zu verarbeiten, noch Geschirr ähnlich dem zu fabrizieren, das in den Mounds gefunden durch seine Vollendung und Schönheit Bewunderung erregt; keine Ueberlieferung ist bei ihnen lebendig über den Ursprung der Mounds. — Die Beschreibung Hernandez de Sotos, des Entdeckers des Mississippi, stimmt freilich auch nicht auf die Indianer von heute; auf seinem abenteuerlichen Zuge bis fast an den Fuß des Felsen gebirges traf er eine zahlreiche Bevölkerung, die in mit Erdmauern umgeben und durch Gräben geschützten Städten lebten. Die heutigen Indianer scheinen hiernach eine begenerierte Rasse darzustellen, die wie unzählige andere halbentwidelte Menschenstämme, nach der Berührung mit den Europäern ihre

alten Künste vernachlässigten. Der Vergleich der in den Mounds gefundenen menschlichen Reste mit dem Körperbau der heutigen Indianer ruft gegen diese Anschauung neue Zweifel wach.

Ein anderes festhaftes Volk sind die Cliff-Dwellers, welche s. Z. ein heute unbewohnbares Gebiet im Südwesten der Vereinigten Staaten inne hatten, deren alte Bawerke, wenn dieselben auch damals schon zum großen Teil in Ruinen lagen, die ersten Europäer in Erstaunen setzten. Nach der Bauweise der Cliff-Houses (Fig. 6), der Cava-Dwellers und Pueblos, die erst nach Mitte der siebenziger Jahre genauer studiert wurden, und nach den darin aufgefundenen Gerätschaften zu urtheilen, lag dieses Volk unter einem halb kommunistischen Regime dem Ackerbau und der Viehzucht ob und stand mit den wilden Stämmen der Wüste in häufigem Kampfe. Ihre Waffen und Werkzeuge waren fast ausschließlich steinerne. Zeugen der unausgesetzten Kämpfe sind, daß man die Pfeilspitzen häufig am Fuße der Cliff-Houses findet. Wie bei den Moundbauern spielten die thönernen Gefäße auch eine ähnliche bedeutende Rolle, jedoch steht die Qualität über derjenigen aus den Mounds.

Die Felsenmalereien und Felskulpturen am Ufer des Rio Manceos und des Rio San Juan und in den Canons des Westens, Menschen und verschiedene Tiere darstellend, müssen wohl als Werke der Cliff-Dwellers betrachtet werden. Mehrfach sind ihre Bauten zu Städten von bedeutender Größe vereint; in den einzelnen meist ansehnlich großen Häusern, die oft einigen hundert Familien Obdach gewährten, verkehrten die einzelnen Stockwerke mittels Leitern. Die Völker, die dort wohnten, sollen lange vor dem Verrückungskampfe der Spanier nach Süden ausgewandert sein, da die Regenmenge sich mehr und mehr verminderte und die Ernten immer magerer wurden.

So in Nordamerika. In Centralamerika sind es Ruinen von Prachtbauten, wie sie in solcher Schönheit wenige Gegenden der alten Welt aufweisen, die heute in tropischen Urwäldern und menschenleerer Wildnis verborgen liegen, welche uns von den ehemaligen Bewohnern Kunde geben. Seit alter Zeit fand hier ein Drängen und Treiben der Völker statt, unter rohen Urstämmen ließen sich hier gesittete

Nationen nieder, Völkerschicht lagert sich auf Völkerschicht, von denen jede mehr oder minder ausgebrehte Spuren ihres Daseins hinterlassen hat. Den Maya, dem ältesten Kulturvolke, war das Eisen unbekannt, aber Weberei und zahlreiche andere Handwerke wurden von ihm geübt; in einer Bilderschrift legten sie geschichtliche Ueberlieferungen nieder, zeichneten sie Dichtungen und Gegenstände wissenschaftlicher Art auf. Das glänzendste Zeugnis für die hohe Kulturstufe legen ihre Bauten ab.

An erster Stelle verdienen die Monumente von Palenque erwähnt zu werden, welche, sich über einen Raum von 6—8 Meilen hinziehend, heutzutage unter einer üppig wuchernden Waldvegetation fast erstickt sind; sie scheinen indianische Heiligtümer; außer dem sog. Palast sei der Sonnentempel erwähnt, in welchem Charney eine auffallende

Uebereinstimmung mit buddhistischen Heiligtümern Japans findet; der sogenannte Tempel des Kreuzes enthält ein kleines kastenartiges Heiligtum, dessen Hinterwand mit drei Steinplatten bekleidet war, deren Skulpturen eine religiöse Ceremonie darstellen (Fig. 7).

Den Unter- gang einer autochthonen antedilu-

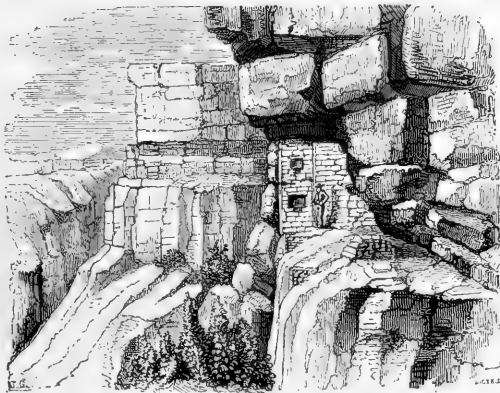


Fig. 6. Das „Two Store Cliff-House“ im Thal des Rio Manceos.

vianischen Bevölkerung, der Quinames, eines Geschlechtes von Riesen, sollen gewaltige Naturkatastrophen und eindringende Eroberer, die unter den Namen Olmeken und Hicalauten aufgeführt werden und von Osten übers Meer gekommen seien, herbeigeführt haben. Nach den Mayas folgte eine Reihe von Einwanderern, die durch die gemeinsame Nahuatl-sprache miteinander verbunden sind. In besonderem Glanze erscheint als erstes und ältestes dieser Nahuatl-völker das der Tolteken — große, wohlgewachsene Leute von hellgelber Hautfarbe, schwarzen glänzenden Haaren, gering entwickelter Körperbehaarung, dicken Lippen und fliehender Stirn. In den bergigen Regionen des Nordens lebten neben den Tolteken eine Anzahl roher, von der Jagd lebender Völkerstämme. Wenn auch einer derselben, die Chichimeken zum herrschenden wurde, so erlag er doch dem Einfluß der höher kultivierten Nation und nahm Sitten und Sprache der Unterworfenen an. Vor der spanischen Eroberung hatten die Azteken, welche Mexiko inmitten des Meeres auf eingerammten Pfählen gegründet hatten, die führende Stellung.

In wenigen Jahren war es den spanischen Eroberern gelungen, eine Civilisation zu zerstören, die sicher derjenigen weit überlegen war, die sie an die Stelle zu setzen versuchten. So urtheilte schon ein zeitgenössischer Schriftsteller.

Zu ähnlicher hoher Kultur hatten sich auch mehrere Völker Südamerikas aufgeschwungen.

In einem der zwischen den Cordillera de la costa und Cordillera de los Andes tief eingeschnittenen Flußthäler, durch geschützte Lage und milderer Klima vor den anderen ausgezeichnet, in einer Meereshöhe von 11380' liegt Cuzco, der goldene Königssitz der Inka, deren Ursprung sich im Dunkel verliert.

Das von ihnen beherrschte und straff organisierte Reich scheint nicht von einer einheitlichen Nation bewohnt gewesen zu sein. Vielmehr bestanden vor dem Auftreten der Inka eine Reihe von Centren, die eine ihnen eigentümliche Kultur entwickelt hatten. Auch aus einer Periode, die älter ist als die Zeit der Inka, werden Bauwerke aufgefunden, die vielleicht das Gewaltige sind, was Amerika an solchen aufzuweisen hat, so z. B. das Nationalheiligtum, das in 12930' Höhe

beim Dorfe Tiahuanaca, jetzt in Trümmern, liegt. Was den Besucher dieser Monumente vor allem in Erstaunen setzt, ist die große Zahl von Monolithen, die, in regelmäßigen Abständen voneinander stehend, von cyclopischen Dimensionen sind — eine von Schudi gemessene Steinplatte hatte 7,44 m Länge und 4,72 m Breite — und sich durch eine Fülle von Skulpturen, Ornamenten, Basreliefs und Kolossalstatuen auszeichnen. Man begreift nicht, wie solche Arbeiten in einer Zeit ausgeführt werden konnten, in der das Eisen nicht gekannt war und außer einer wenig widerstandsfähigen Bronzemischung Feuerstein das einzige Werkzeugsmaterial war. Nicht bloß die Glätte, die Schärfe der Kanten, die Politur ist von höchster Vollendung, die Steine sind auch mit solcher Genauigkeit zusammengefügt, daß die Fugen kaum sichtbar sind. Von den Ge-

bäuden, welche in diesem Nationalheiligtume aufgerichtet waren, nennen wir die Festung, den Tempel, dessen Länge 455', dessen Breite 388' war, die Gerichtshalle. Das merkwürdigste Bauwerk ist die monolithische Pforte, die, soweit sie eben aus der Erde hervorsteht, 13' 5" breit und 17' 2" hoch, eine Thoröffnung von 4' 6" Höhe und 2' 9" Breite hat. Außer anderer Ausschmückung zeigt das Mittelfeld die Figur einer Gottheit, deren vieredriges Haupt von Strahlen umgeben ist; in jeder Hand trägt die Figur ein mit Condorfüßpen geschmücktes Scepter; beiderseits stehen nun drei Reihen geflügelter Gestalten, die knieend der Gottheit huldigen. Bis ins kleinste

zeigen diese Darstellungen eine auffallende Uebereinstimmung mit den Monumenten von Palenque in Yucatan. Diese und andere ebenso wunderbare Bauten zeugen, daß auch in Südamerika in grauer Vorzeit Völker allem Anscheine nach aus eigener Kraft einen hohen Grad der Kultur zu erringen vermochten. So gemahnt uns die Sorge für die Sicherheit strategischer Punkte und die Herstellung gebahnter Straßen, dann die viele Meilen weit sich hinziehenden Wasser-

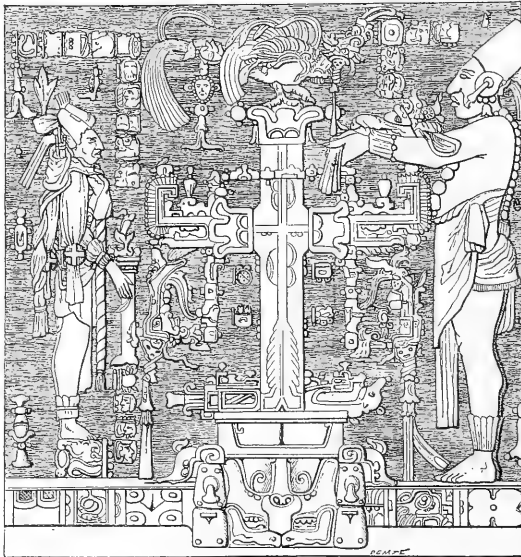


Fig. 7. Tafel des Kreuzes aus dem Tempel von Palenque.

leitungen zc. der Inka an die alten Römer. Neben den toltekisch-aztekischen und Maya-Völkern einerseits, den Bewohnern des Hochplateaus von Peru und der angrenzenden pazifischen Küste andererseits sind als drittes eigenartiges Kulturvolk die Chibcha zu nennen, welche östlich vom Magdalena das 8130' hohe Hochland von Bogotä, sowie die nördlich angrenzenden Bezirke bewohnte.

Wenden wir nun noch schließlich uns den Menschen selbst zu, die vordem Amerika bewohnten, und der Frage nach ihrem mutmaßlichen Ursprung. Wie in Europa, so auch in der neuen Welt herrscht bezüglich der Urrassen noch große Unsicherheit; auch hier sind die Skeletteile aus ältester Zeit höchst selten (Fig. 8). Doch scheinen manche Typen resp. Rassen festgestellt werden zu können.

So charakterisiert vor allem die Moundbuilders —

Brachycephalie, Depressio des Stirnbeins, geringe Kapazität des Schädels (auch ein Charakter der heutigen Amerikaner), Platygnethie (Humboldt II S. 161) Durchbohrung der Fossa olecrani — Charaktere, die uns auch mehrfach bei den prähistorischen Rassen

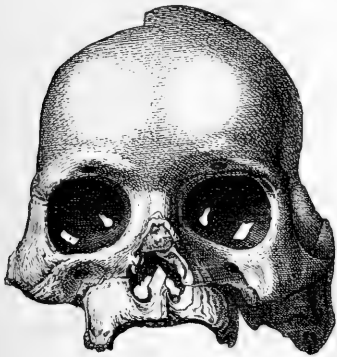


Fig. 8. Schädel von Calaveras, gefunden in etwa 130' Tiefe.

unseres Erdteils begegnen. Jene Charaktere, welche sich in dem ganzen von Moundbuilders bevölkerten Gebiet finden, sind so durchgreifend, daß man dieselben von den etwa zufällig beigemengten Gebeinen der heutigen Indianer sondern kann. Künstliche Deformationen sind hier ziemlich häufig. Nach Quatrefages und Hamy ist an der ethnischen Identität der Moundbuilders und Cliff-Dwellers nicht zu zweifeln.

sehn. Ebenso auffallend sind die Uebereinstimmungen mit den Bewohnern des mexikanischen Hochlandes; bei allen, aber auch bei den Basreliefs von Palenque findet sich das abgeflachte Hinterhaupt, die große Breite, die fliehende Stirn, der massive Knochenbau. Nach Schädelbau und anderen Körpercharakteren zu urtheilen scheint es nicht unwahrscheinlich, daß Cestimo und Botokuden die zusammengeschmolzenen Reste einer Urbevölkerung sind, die durch Vordringen erobernder Stämme voneinander getrennt worden sind.

Wenn sich nun im allgemeinen die bedeutsamen Thatfachen ergeben, daß der Mensch auf dem amerikanischen Kontinent zum mindesten ebenso alt ist, wie auf unserem Erdteil, und daß die Entwicklung aus dem Urzustande heraus in beiden Welten im Wesen in gleicher Weise verlief, so scheinen die bisherigen Forschungen auch zu erweisen, daß wenn ein Zusammenhang mit übermeerischen Ländern stattgefunden habe, derselbe in sehr frühe Zeiten zurückgeht, daß daher die amerikanischen Urbewohner sich auch aus eigener Kraft zu den alten Kulturvölkern Centralamerikas und des kolumbisch peruanischen Hochlandes emporgearbeitet haben.

Dunkel ist auch noch die Frage nach der behaupteten Rasseneinheit der Amerikaner; wird doch neben vielen recht merkwürdigen Uebereinstimmungen im großen und ganzen ein recht buntes Gemälde eigentlicher nebeneinander bestehender Zustände angetroffen. Mehrfach zeigen sich denn auch Spuren einer Einwanderung neuer Stämme von der jenseitigen Küste des pacifischen Oceans. Die Versuche, die Kultur des alten Mexiko und Peru aus China, Japan oder Indien, wo nicht gar aus Aegypten oder Palästina abzuleiten, sind jedoch jedenfalls durchaus verfehlt.

Das moderne Beleuchtungswesen.

Von

Ingenieur Th. Schwarze in Leipzig.

III.

Von großem Interesse sind die Resultate der Versuche, welche von einem Komitee, bestehend aus den Herren George F. Verker, William Crookes u. a. gelegentlich der internationalen Elektrizitäts-Ausstellung zu Paris 1881 mit den daselbst vorhandenen Glühlampen angestellt wurden.

Es waren nur vier Gattungen wirklicher Glühlampen auf der Ausstellung vorhanden, nämlich in der amerikanischen Abteilung die von Edison und Marxin, in der englischen Abteilung die von Swan und Lane-Fox.

Diese sämtlichen Lampen haben in ihrer Einrichtung große Aehnlichkeit, jedoch unterscheiden sie sich

in der Form und Detailkonstruktion. Alle vier bestehen aus möglichst luftleer gemachten Glasgehäusen von mehr oder minder kugelförmiger Gestalt, worin sich ein verschiedenartig gebogener Streifen oder Draht von sehr harter und poröser Kohle befindet.

1. Die Edison-Lampe. — Dieselbe hat eine birnenartige Form. Der Kohlendraht ist lang und fein und Ω -förmig gekrümmt. Er besteht aus Bambus, ist nach der Schablone zugeschnitten und hat etwa 0,3 mm im Quadrat; an den Enden ist er beträchtlich stärker und durch galvanoplastisch niedergeschlagenes Kupfer mit den Platinleitungsdrähten verbunden.

2. Die Swan-Lampe. — Dieselbe ist kugelförmig mit langem Halse. Der Kohlendraht besteht

aus Baumwollenfäden, die vor der Verkohlung durch Eintauchen in starke Schwefelsäure pergamentirt worden sind. An den Enden ist der Kohlendraht beträchtlich stärker und ist derselbe kreisförmig gebogen, wobei die Enden oben nebeneinander vorbei und dann beiderseits senkrecht nach unten geführt sind; die Enden sind dann in ein paar Metallhalter geklemmt, welche seitlich an einer im Halse des Gehäuses bis zur Basis der Kugel emporsteigenden hohlen Glasfäule befestigt sind. Unter den Haltern befinden sich die Platinleitungsdrähte, welche durch das Glas hindurchgehen.

3. Die Maxim-Lampe; dieselbe besteht aus einem kugelförmigen Glasgehäuse mit kurzem Halse; in letzterem steigt ein hohler Glaszylinder empor, der oben eine Säule aus blauem Email trägt, durch welche die Platinleitungsdrähte befestigt sind. Der Kohlenbraht besteht aus feinem Kartonpapier, woraus er in M-förmiger Gestalt, mehrfach so breit als dick, ausgestanzt ist; er ist in einer Muffel verkohlt, durch welche ein Strom von Kohlenwasserstoffgas geführt wird. Nach der Verkohlung wird der Draht in eine verdünnte Atmosphäre von Kohlenwasserstoffdampf gebracht und durch den elektrischen Strom bis zum Glühen erhitzt. Der Dampf wird zerlegt und sein Kohlenstoff schlägt sich auf dem Drahte nieder, wodurch Ungleichheiten beseitigt und der Widerstand auf das richtige Maß gebracht wird.

4. Die Lane-Fog-Lampe; dieselbe hat eiförmige Gestalt und ist ihr Gehäuse mit einem Halse von mittlerer Länge versehen. Der Kohlenbraht hat die Form eines Kufeisens und ist im Querschnitt kreisrund; er ist aus der Wurzel eines italienischen Grases hergestellt, das in Frankreich zur Bürstfabrikation stark verwendet wird. Nach der Verkohlung werden die Drähte nach ihrem elektrischen Widerstande sortirt und hierauf in einer Atmosphäre von Kohlenwasserstoffgas erhitzt, wodurch sich Kohlenstoff darauf absetzt. Der Kohlenbraht ist in der Lampe an Platindrähten mittels hülsenförmiger Kohlenstückchen befestigt, diese Drähte gehen durch Glasröhrchen hindurch, die am Kopfe einer hohlen Glasfäule sitzen. Dicht unterhalb der Röhrchen sind zwei kleine Glasballons angebracht, worin sich Quecksilber befindet, welches den Kontakt zwischen den in das Glas eingeschmolzenen Platindrähten und den von unten eintretenden kupfernen Leitungsdrähten bildet; diese letzteren Drähte sind in Gips befestigt, welcher den unteren Teil der Lampe ausfüllt.

Die Untersuchung dieser Lampen hatte den Zweck, die von denselben per Pferdestärke Betriebskraft gelieferte Lichtintensität zu bestimmen. Zum Betrieb der Lampen wurde eine Edison'sche dynamoelektrische Maschine von 60 Lichtstärken benutzt, während die Lichtstärke der Lampen mittels eines Bunsen'schen Photometers bestimmt wurde. Die zum Betrieb einer Lampe nötige elektromotorische Kraft und die Potentialdifferenz wurde mittels eines Kondensators bestimmt, der zuerst durch eine Daniell'sche Normalzelle geladen und alsdann durch ein Thomp'sches Astatische Doppelgalvanometer entladen wurde. Der frisch

geladene Kondensator wurde dann mit den Lampendrähnen verbunden und wiederum durch das Galvanometer entladen, wobei die Ablenkung mittels eines verstellbaren Widerstandes auf die vorherige Größe gebracht wurde. Indem, bei Anwendung eines bestimmten Kondensators, die von demselben aufgenommenen Ladungen proportional den Potentialen der Ladungsströme sind und die durch die Entladung hervorgerufenen Ablenkungen der Galvanometernadel der Quantität der Ladungen entsprechen, so folgt, daß die elektromotiven Kräfte diesen Entladungsabweichungen der Galvanometernadel proportional sind. Werden jedoch, wie im vorliegenden Falle, die Entladungsabweichungen mittels Widerständen gleich gemacht, so sind alsdann die elektromotiven Kräfte der multiplizierenden Kraft der Widerstände proportional. Ohne hier weiter auf die Details in der Ausführung der Versuche einzugehen, will ich nur deren Hauptresultate besprechen, doch zuvor noch erwähnen, daß als Einheit der Lichtstärke eine Walraterze diente, welche schließlich 7,776 Gramm konsumierte.

Die Versuche führten zu den folgenden Schlüssen:

1. Der Maximalwirkungsgrad einer Glühlichtlampe, unter Voraussetzung des jetzigen Zustandes der Dinge und der Grenzen, innerhalb welcher die Versuche ausgeführt wurden, kann pro Pferdestärke des Betriebsstromes 300 Normalkerzen Leuchtkraft nicht überschreiten.

2. Die Dekonomie aller Lampen dieser Art ist bei starkem Glühen größer, als bei schwachem Glühen.

3. Die Dekonomie der Luftproduktion ist in Lampen mit hohem Widerstande größer, als in solchen mit niedrigem Widerstande und nimmt daher mit der Dekonomie der Verteilung zu.

4. Der relative Wirkungsgrad der vier untersuchten Lampen stellt sich, ausgedrückt in Carcelbrennern von je 7,4 Walraterzen pro Pferdestärke Strom folgendermaßen:

A. Bei 16 Kerzen Leuchtkraft pro Lampe: Edison, 26,5; Swan, 24; Lane-Fog, 23,5; Maxim, 20,4.

B. Bei 32 Kerzen Leuchtkraft pro Lampe: Edison, 41,5; Lane-Fog, 37,4; Swan, 35,5; Maxim, 32,4.

Um das Licht jeder dieser Lampen zu verdoppeln mußte die Stromstärke vergrößert werden — für die Maxim- und Lane-Fog-Lampe um 26 Proz.; für die Edison-Lampe um 28 Proz. und für die Swane-Lampe um 37 Prozent.

Berücksichtigung verdient nach gleicher Richtung eine von John W. Howell, Professor am Stevens-Institut zu Hoboken, kürzlich publizierte Arbeit; worin derselbe, gestützt auf die von ihm ausgeführten Versuche, die Kosten der Lichterzeugung mittels Glühlichtlampen bespricht.

Zur Bestimmung der Stromstärke benutzte Howell drei Methoden: 1. Mittels Voltmeter; 2. mittels Kalorimeter; 3. mittels des Maßes der elektromotorischen Kraft und des Widerstandes. Als Voltmeter diente ein Glasgefäß, genügend groß, um sechs Kupferplatten von $0,177 \times 0,203$ m Flächendimension

aufzunehmen. Diese Platten waren in 12,7 mm Abstand in einem Holzrahmen befestigt und sie waren abwechselnd mit dem positiven und negativen Drahte der Maschine durch Zweileitung verbunden. Die Anordnung der Platten gestattete die Benutzung ihrer beiden Flächen, wodurch der Totalwiderstand der Säule und folglich der Erwärmung vermindert wurde.

Die Stromstärke wurde durch Abwiegen der Kupfermenge bestimmt, welche von einer Gruppe der Platten zur anderen transportiert wurde. Der Niederschlag auf den negativen Platten ergab das wirklich transportierte Kupfergewicht, wovon 0,324 Milligramm pro Sekunde der Einheit der Stromstärke (einem Weber oder Ampère) entsprechen. Das Kalorimeter, dessen er sich bediente, bestand aus einem Recipienten von galvanisiertem Eisenblech, der mit einer Holzverkleidung umgeben war, so daß ein 13 mm weiter Luftmantel zwischen der Verkleidung und dem Recipienten blieb, wodurch der Wärmeverlust durch Strahlung möglichst verhütet wurde. Es wurde zuerst die zur Erwärmung des Kalorimeters nötige Wärme bestimmt. Zu dem Zweck wurden 25 k Wasser von 19,85° C. in das Kalorimeter gegossen. Hierauf wurde in einem großen Gefäße Wasser, bis auf 54,3° C. erwärmt und 8,5 k von diesem Wasser in das Kalorimeter gegossen, so daß das Gesamtgewicht oder das der den Apparat füllenden Flüssigkeit eben so groß wie bei dem Versuche war. Das Kalorimeter erwärmte sich in beiden Fällen beinahe um gleichviel und die mittlere Temperatur erhob sich auf 28,5° C.

Die Anzahl der Kalorien des zugefügten Wassers sind $8,5 \cdot 26,2 = 222,7$ c, wovon $25 \cdot 8,65 = 216,25$ dazu dienen, die Temperatur des Wassers im Kalorimeter zu erhöhen. Der Ueberschuß von 6,45 c ist zur Erwärmung der Gefäßwandung verwendet worden. Da das Thermometer 8,65° anzeigte, so wurden 0,745 c zur Erhöhung der Temperatur um 1° aufgegeben; mit anderen Worten: man kann die zur Erwärmung des Kalorimeters nötige Wärmemenge durch ein Gewicht von 0,745 k Wasser ausdrücken, welches zu dem Inhalte des Recipienten hinzugefügt wurde.

Um die Erwärmung durch den Strom zu messen, wurde eine Spirale aus Kupferdraht in das Kalorimeter gebracht, deren Widerstand genau 0,1 Ohm bei 23,4° betrug. Um zu verhüten, daß der Strom, anstatt den Draht der Spirale nach seiner Länge zu durchlaufen, von einer Windung zur andern durch das Wasser hindurchging, wurde destilliertes Wasser benutzt, dessen Widerstand größer als der des gewöhnlichen reinen Wassers ist. Um die Temperatur des Wassers so konstant und gleichmäßig als möglich zu erhalten, wurde in die Mitte des Recipienten eine kleine Pumpe angebracht, die einfach aus einem 44,5 mm weiten Kupferrohre bestand, dessen unteres Ende 13 mm vom Boden des Kalorimeters entfernt war; dieses Rohr war durch ein Ventil geschlossen, das sich von oben nach unten öffnete und mit einem Kolben versehen, worin sich ein ähnliches Ventil befand. Auf diese Weise saugte beim Aufziehen des Kolbens durch

dessen Ventil von oben Wasser an und ließ dasselbe beim Niederdrücken des Kolbens von unten ausströmen.

Die direkte Messung der elektromotorischen Kraft erfolgte durch ein Thomsonsches Galvanometer von hohem Widerstande, das zwischen die Polklemmen der dynamoelektrischen Maschine eingeschaltet war. Zur Abschätzung der elektromotorischen Kraft bediente man sich einer auf Spannung verbundenen Reihe von vier Clarkschen Elementen.

Soviel über die Art und Weise, wie die Versuche ausgeführt wurden.

Die Betriebskosten der Lampen bestimmten sich durch den Vergleich der angewendeten Arbeit zu der erhaltenen Lichtstärke. Das Maß der Arbeit ist durch die Größe der elektromotorischen Kraft e des Stromes zwischen den Polklemmen der Lampe und des Widerstandes R gegeben, nach der Formel $\frac{e^2}{R} 44,24$, welche die Arbeit in Meterkilogrammen darstellt.

Man bestimmt den Widerstand der leuchtenden Lampe, indem man den Strom in zwei gleiche Zweige teilt, von denen der eine durch die Lampe, der andere aber durch einen verstellbaren Widerstand geht. Die beiden Stromzweige werden in entgegengesetzten Richtungen durch ein Differentialgalvanometer geführt, so daß, wenn die Stromstärke in beiden Zweigen gleich groß ist, die Nadel auf Null steht. Man hat daher den adjustierbaren Widerstand nur so einzustellen, bis die Galvanometernadel auf Null sich einstellt, denn alsdann ist der Wert dieses Widerstandes gleich dem Widerstand der Lampe.

Da die Quantität des auf eine horizontale Fläche fallenden Lichtes von Voltabogen unter den verschiedenen Einfallswinkeln nicht dieselbe ist, so hatte man den einer mittleren Intensität entsprechenden Winkel zu bestimmen. Zu dem Zwecke hat man die Leuchtkraft unter Winkeln von 10° zu 10° gemessen und die photometrischen Angaben nach einem passenden Maßstabe auf einer Reihe von Linien aufgetragen, die aus einem gegebenen Mittelpunkt gezogen waren. Man erhielt so eine Reihe von Punkten, welche durch eine Kurve verbunden wurden und man bestimmte für einen Winkel von 90° die von dieser Kurve begrenzte Fläche. Es genügte, alsdann einen Kreis zu zeichnen, welcher dieselbe Fläche wie die Kurve einschloß. Die Durchschnittspunkte dieses Kreises mit der Kurve bestimmten den gesuchten Winkel, für welchen die Leuchtkraft dieselbe ist, als wenn das Licht auf der ganzen Fläche gleichmäßig verteilt wäre.

Nachdem dieser Winkel bekannt war, brauchte man bei den folgenden Messungen die Achse des Photometers nur in die erhaltene Richtung einzustellen. Der gesunde Winkel betrug 65°.

Man begann den Versuch durch Neigung der Kohlen spitzen, bis daß ihr Schatten auf die Mitte der Photometerscheibe fiel; dann drehte man sie unter einen Winkel von 65°.

Bedient man sich bei dem Versuche einer Glühlichtlampe, so wird die Leuchtkraft zwischen dunkelrot glühen und einer Intensität von 40 photo-

metrischen Einheiten gemessen; die auf einer Kurve gruppierten Resultate zeigen, daß die Lichterzeugungskosten mit wachsender Lichtstärke sich rasch vermindern, wobei aber zu berücksichtigen ist, daß bei sehr lebhaftem Glühen die Kohlen rasch konsumiert werden.

Die photometrische Einheit Edisons ist gleich 16 Kerzen; es ist dies auch die Leuchtkraft, welche er von seiner Lampe zu erreichen suchte, ohne die Dauer der Kohle über das notwendige Maß abzukürzen.

Indem man die von 5 Edison'schen Lampen à 16 Kerzen verbrauchte Arbeit bestimmte, ergab sich, daß man mit einer Pferdestärke 10,65 solcher Lampen betreiben oder 170 Kerzen Leuchtkraft erzeugen kann. Da aber die Leitung 10 Proz. der dynamoelektrischen Arbeit absorbiert, so bleiben pro Pferdestärke nur noch 9,68 Lampen. Ist nun der mittlere Wirkungsgrad des Motors 0,887, so sinkt die Anzahl der mit einer Pferdestärke zu betreibenden Lampen auf 8,58 herab. Aber diese Zahl ist noch weiter zu reduzieren, denn die Reparatur beträgt nur 0,878 der nominellen Arbeit der Maschine, so daß man schließlich auf 7,62 Edison-Lampen pro nominelle Dampfpferdestärke kommt.

Schließlich füge ich noch die Angaben über den

Kraftverbrauch verschiedener elektrischer Lampen an, welchen die Herren Reizner und Fischer in einem Berichte über die Pariser Electricitäts-Ausstellung geben. Danach kann man mit einer Pferdestärke ungefähr die folgende Leuchtkraft in deutschen Normalkerzen ausgedrückt erhalten:

	Normalkerzen
Mit sehr starken Regulatorlampen von 30 000 bis 40 000 Kerzen Helligkeit	3300
" kleineren nur etwa	1000
" Differentiallampen	400—500
" Gaslochkörper Kerzen	300—400
" Indanbesenzlampen von Reynier u. a. etwa	250
endlich mit den Glühlichtlampen von Edison, Swan u. a. etwa	75—90

Um mit einer Gaskraftmaschine eine Pferdestärke zu erzeugen, ist 0,8 bis 1 Kubikmeter Leuchtgas erforderlich. Verbrennt man dieses Gas als Flamme, so erhält man:

	Normalkerzen
Mit gewöhnlichen Brennern von etwa 150 Liter stündlichen Gasverbrauch	80—100
" starken Lichtern, bei denen man sich des Siemens'schen Regenerativbrenners bedient kann	220—250

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

P h y s i k.

Ueber die Anwendung des Telephons zu Widerstandsbestimmungen. Das Telephon in seiner nunmehr so vervollkommenen Form hat nicht nur Verwertung bei der Uebertragung von Worten und Tönen in große Entfernung gefunden, sondern hat wegen seiner großen Empfindlichkeit auch mannigfachen Gebrauch als Untersuchungsapparat erlangt; es seien in dieser Beziehung außer den Apparaten, welche zur Bemerkung auch geringer molekularer Reaktionen dienen (den Audiometern und der Hughes'schen Induktionswage), den elektrischen Submarinefindern vom englischen Kapitän McCoy und anderen, bei denen die Kombination der Induktionswage mit dem Telephon eine große Rolle spielt, auch jene erwähnt, welche in der Medizin und Physiologie dienlich sein können; in letzterer Beziehung bemerkte man auf der internationalen Electricitätsausstellung genug Instrumente, die von tüchtigen Fachleuten (so von Boudet in Paris, Professor Stein in Frankfurt a. M.) und von weltbekannten Firmen wie Breguet in Paris konstruiert wurden.

Über auch in rein wissenschaftlicher Beziehung spielt das Telephon bereits eine Rolle. Die nachfolgenden Zeilen sollen den Leser darüber informieren, wie das Telephon ein empfindliches Galvanoskop bei der Messung von Widerständen ersetzen kann. Es ist der diesbezügliche Gebrauch des Telephons schon seit einiger Zeit bekannt, doch glauben wir auf denselben wieder zurückkommen zu sollen, da die Firma C. Hartmann u. Comp. in Würzburg, welche die vorzüglichsten Präzisionsinstrumente für Professor Kohlrausch anfertigt, einen Apparat ausgestellt hat, in dem das Prinzip des Telephons als Galvanoskop in compendioser und eleganter Form uns entgegentritt.

Will man den elektrischen Widerstand eines Körpers messen, so kann man mannigfaltige Methoden in Anwendung bringen, von denen die sogenannte Brückenmethode, wie sie von Wheatstone erachtet wurde, am schnellsten zum Ziele führt. Der von einer Stromquelle ausgehende Strom verzweigt sich an der Stelle a (Fig. 1), durchfließt die beiden Zweige ab und ad, von welchen uns der letztere

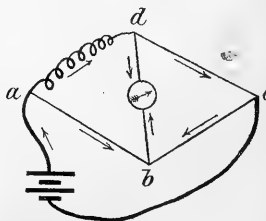


Fig. 1.

den auf seinen Widerstand zu untersuchenden Körper darstellen soll, zweigt sich an den Stellen b und d abermals in die Zweige bc, bd respektive dc und db ab und kehrt von c zur Stromquelle zurück. Den Vereinigungsdraht bd, in welchem ein Strommeßapparat eingeschaltet ist, nennt man die Brücke; man ersieht aus der Richtung der Pfeile, daß in dieser Brücke die von b und d kommenden Zweigströme in entgegengesetzter Richtung fließen und sich gegenseitig schwächen. Wenn die Widerstände in den vier Ästen ab, bc, ad, dc, die wir mit w_1 , w_2 , w_3 , w_4 bezeichnen, in der Weise gewählt sind, daß

$w_1 : w_2 = x : w_3$
 sich verhält, so lehrt eine einfache theoretische Betrachtung, daß der Brückendraht stromlos ist, das in demselben auf-

wie den eines metallischen Leiters. Anders ist es aber bei Anwendung eines Magnetinductors, durch den Ströme erzeugt werden, die rasch ihre Richtung wechseln und gleich

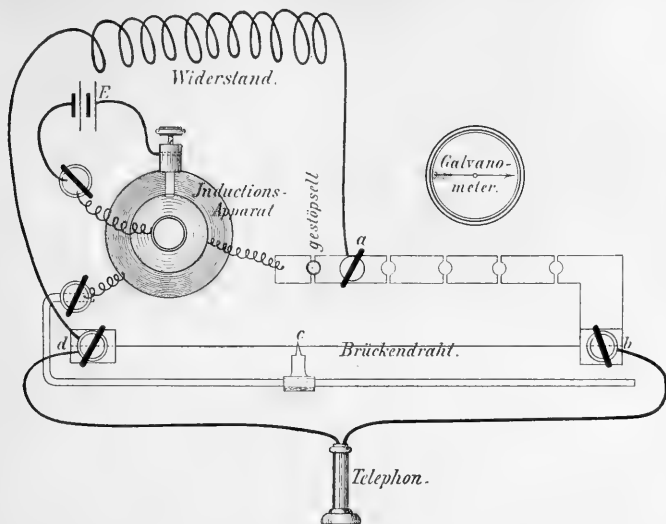


Fig. 2.

gestellte Strommeßinstrument daher auf Null weist. Man kann dies bei gegebenem w_1 erreichen, wenn man z. B. das Verhältnis $w_2 : w_3$ der obigen Proportion entsprechend wählt.

stark sind, oder wenn man die Ströme in der induzierten Rolle eines Induktionsapparates verwendet, bei welchem der induzierende Strom eine rasche Interruption erfährt.

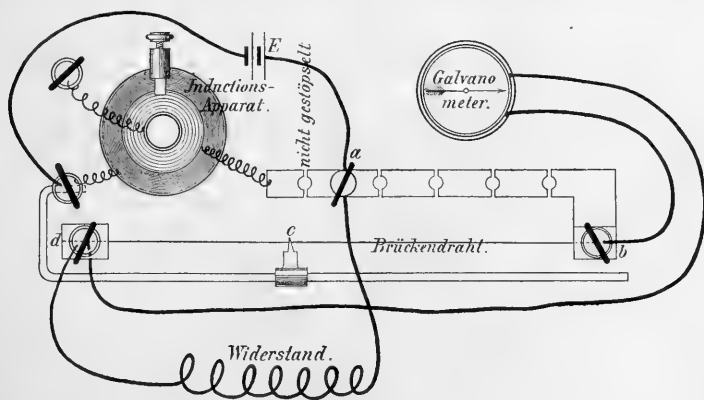


Fig. 3.

Wir haben diese bekannten Dinge vorausgeschickt, um den Apparat von Professor Kohlrausch mit dem obigen Schema in Vergleich ziehen zu können.

Handelt es sich um die Widerstandsbestimmung einer elektrolytischen Flüssigkeit, so tritt uns eine Schwierigkeit entgegen. Die Polarisationverhältnisse der Flüssigkeit gestatten nämlich bei Anwendung eines Gleichstromgenerators den Widerstand derselben nicht in derselben Weise zu messen,

Infolge der rasch aufeinander folgenden alternierenden Ströme können die Polarisationsercheinungen und die damit im Zusammenhange stehenden Änderungen der elektromotorischen Kraft des Stromerzeugers nicht zum Ausbrude kommen. Man kann dann auch die Brückenmethode anwenden, nur darf der auf der Brücke befindliche Strommeßapparat bei Anwendung von Wechselströmen kein Galvanometer gewöhnlicher Art sein, weil dieses auf

Wechselströme nicht reagieren würde. Als Strommeßapparat hat man zumeist das Elektrodynamometer von W. Weber angewendet, das aus einer festen und einer zu derselben senkrecht beweglichen Nolle besteht, die von dem Strom in demselben Sinne durchflossen werden. Da in einem Elektrodynamometer der Ausschlag proportional dem Quadrate der Stromstärke ist, so ist das Instrument für schwache Ströme unempfindlich; die Nulllage kann nicht scharf erkannt werden. Aus diesem Grunde schiebt man durch die eine Nolle des Elektrodynamometers den ungetheilten Strom des Induktors, die andere Nolle führt man leitend in die Brücke ein.

Die Anwendung des Elektrodynamometers erfordert einige Vorsichtsmaßregeln, in Folge deren die Widerstandsbestimmung eines Elektrolyten mittels desselben nicht zu den einfachsten gehört. Viel leichter und rascher gestalten sich die Messungen mittels eines Telephons. Letzteres reagiert immer auf einen Strom, der in seiner Intensität oder seiner Richtung variiert, spricht aber auf einen konstanten (der Richtung und Größe nach) Strom nicht an. Wenn man nun das Telefon in die Brücke einführt, so wird man bei Anwendung von Wechselströmen im allgemeinen einen Ton hören und zwar ganz deutlich, wenn man dafür sorgt, daß der Unterbrechungsapparat vom Telephon entfernt ist und man andere Geräusche durch Verschieben des einen Ohres ferne hält. Wenn aber die Widerstände in den vier Zweigen derart abgelesen sind, daß die oben angegebene Proportion erfüllt ist, dann schweigt das Telephon.

Der von Professor Kohlrausch angegebene, kurz vor Beginn der internationalen Electricitätsausstellung in Wien von Hartmann konstruierte Apparat ist auf einem Brette montiert und enthält auch ein Galvanometer, um bei Widerstandsbestimmungen fester Körper und Anwendung von Gleichströmen dasselbe benützen zu können. In den Figuren 2 und 3 ist das Schema der diesbezüglichen Zusammenstellungen gegeben. Die Buchstaben in diesen Zeichnungen sind in Uebereinstimmung mit jenen in der Figur 1. Der durch eine Batterie (auch ein einziges stärkeres Elementoripair) angeschickte Strom durchfließt die Inductorspule, wird durch einen Interruptor rasch unterbrochen und wieder geschlossen und erzeugt in der induzierten Spirale Wechselströme, welche nach a fließen und sich dort verzweigen. Der eine Zweigstrom durchläuft den Körper a, der auf seinen Widerstand zu prüfen ist, der zweite Teilstrom durchfließt den Vergleichswiderstand b, der nach der Methode des Stöpselreostaten konstruiert ist. In b tritt eine abermalige Verzweigung ein und zwar in den Telephonstrom in der Richtung b d und den im Drahte b c verlaufenden; ebenso teilt sich der in d ankommende Strom in den das Telephon in der Richtung d b durchlaufenden und den Zweigstrom d c. Durch Vergleichung findet man in Figur 2 genau dieselbe Anordnung, wie in der die Wheatstone'sche Brücke darstellenden Figur 1. Das Verhältnis des Widerstände von d c und b kann in der Weise variiert werden, daß man den bei c gezeichneten Schieber entweder nach rechts oder links verschiebt; in einer bestimmten Stellung desselben wird das Telephon schweigen und es ist dann

$$x = w_1 \frac{w_3}{w_2}$$

wobei die früheren Bezeichnungen gelten. Zu bemerken ist, daß man sehr leicht mehrere Kontraverläufe ausführen kann, wenn man den Vergleichswiderstand a b durch Stöpselung verändert und dem entsprechend auch das Verhältnis der Widerstände d c und b variiert. Die Richtung des Drahtes b d in dem Kohlrausch'schen Instrumente ist so vorgelagert, daß man direkt das Verhältnis $\frac{w_3}{w_2}$ ablesen kann, welches man dann nur mit dem Vergleichswiderstande multiplizieren muß. Der Induktionsapparat wird durch etwa drei Daniell'sche Elemente gespeist und ist mit massigen Eisenstern und Quecksilberkontakt eingerichtet. Die sekundäre Nolle besteht aus zwei Teilen, die durch

Stöpsel entweder einzeln oder neben- oder auch hintereinander eingeklappt werden können.

Die Figur 3 zeigt, wie die vorstehenden Apparate kombiniert werden müssen, wenn man mit einem Batterie-Strome arbeitet, und daher statt des Telephons ein Galvanoskop verwendet.

Wie oben erwähnt wurde, eignet sich der Apparat von Professor Kohlrausch ganz vortrefflich zu raschen Widerstandsmessungen; die Genauigkeit ist hinreichend. Wir halten insbesondere denselben für Vorlesungszwecke trefflich. In vollständiger Ausrüstung kommt dieser Widerstandsmesser auf 110 Mark zu stehen. — W.

Technische Benützung der Sonnenstrahlen. Alles Leben, sei es vegetabilisch oder animalisch, alle Wärme, alles Licht, alle mechanische Bewegung und Arbeit findet den Ursprung und Unterhalt in einer einzigen Quelle, in den Strahlungen der Sonne. Auch die Leistungen des Dampfes und die Erzeugung von Wärme durch jedwede Art von Verbrennung sind Sonnenarbeit, die Arbeit der Sonnenstrahlen, die in den älteren Perioden der Erdbildung die Pflanzen zeitigten und, damals, wie heute, sie nötigten, den Kohlenstoff aus der Luft zu assimilieren, der nun seit Millionen von Jahren aus untergegangenen Waldungen in der Tiefe des Erdbereichs aufgespeichert liegt, ein unerschöpflicher — aber leider nicht unerschöpflicher Vorrat von Sonnenkraft.

Daß dieser Vorrat einst aufgebraucht sein wird, ist für die Erde und ihre Bewohner eine Gefahr, die unabwendbar und sicher eintreten wird. Der Verbrauch deckt sich nicht durch Neubildung.

Angesichts dieser Eventualität fragt es sich: woher einen Ersatz schaffen? Lassen sich denn die Sonnenstrahlen nicht direkt zur Erzeugung der nötigen Wärme benützen? Allerdings, man kann die Strahlen auffangen und sie in einem Punkte vereinigen. Bringt man dann Dinge in diesen Brennraum, den sogenannten Brennpunkt, so wirken die Strahlen bekanntlich wie das stärkste Feuer. Diese Vereinigung wird bewirkt mittels der Brennspiegel und man bezeichnet mit diesem Namen hohle in einer gewissen Form gekrümmte Spiegel, deren glatte oder polierte Oberfläche die auf sie fallenden Sonnenstrahlen derart zurückwirft, daß sie sich in einer gewissen Entfernung vor dem Spiegel, in dem Brennpunkte, treffen. Schon die Alten waren mit dieser Einrichtung bekannt. So erzählt Plutarch in dem Leben des Numa, daß die vestalischen Jungfrauen sich zum Anzünden des heiligen Feuers eines Brennspiegels bedient hätten. Soll doch auch Archimedes die römische Flotte, bei der Belagerung von Syracus, durch die Römer unter Marcellus, 214 v. Chr., mittels Brennspiegeln in Brand gesteckt haben.

Eine ähnliche Anwendung der Brennspiegel gegen die Flotte des Vitalianus, welcher 514 n. Chr. Konstantinopel belagerte, wird dem Proclus zugeschrieben.

Daß sich mit Hohlspiegeln große Wirkungen erzielen lassen, haben viele Versuche in neuerer Zeit bestätigt. Im 17. und 18. Jahrhundert wurden unter anderem in Italien mehrere große Brennspiegel verfertigt. Bilette brachte mit einem derselben von 30 Fuß Durchmesser und 3 Fuß Brennweite die schwerflüssigsten Metalle zum Schmelzen. Ganz in neuester Zeit, auf der Pariser Weltausstellung 1878, wurden die Versuche, die Sonnenstrahlen zu industriellen Zwecken als Heizmaterial zu verwenden, mit Erfolg fortgesetzt. Diese Versuche bezweckten einmal die Sonnenwärme zum Kochen von Nahrungsmitteln und dann dieselbe als treibende Kraft zu benützen.

Vermittelt der kleinen Apparate von Pierjon, die einen Brennspiegel von $\frac{1}{2}$ Quadratmeter Oberfläche hatten, konnte man $\frac{1}{2}$ kg Ochsenfleisch in 21 Minuten braten. Dieselben Spiegel genühten, um in $\frac{1}{2}$ Stunde $\frac{1}{4}$ l kaltes Wasser zum Sieden zu bringen.

Der größte Reflektor wurde auf dem Champ-de-Mars durch Mouchot aufgestellt. Er hatte eine Oberfläche von 20 Quadratmetern und heizte einen eisernen Dampfkessel, der 100 l Wasser enthielt. Am 22. September bewegte,

nach kaum einer halben Stunde, der erzeugte Dampf des Kessels, unter einem konstanten Drucke von 3 Atmosphären, eine Pumpe, mit welcher 1500—1800 l Wasser pro Stunde auf eine Höhe von 2 m gehoben wurden.

Ueber einen andern Apparat, den man jetzt einschaltet, berichtet der New Yorker Sanitary Engineer: „Bei der jüngsten Versammlung der American Association for the Advancement of Science in Minneapolis machte Professor C. S. Morse aus Salem in Massachusetts auf seinen Apparat zur Verwertung der Sonnenstrahlen für Heizung und Ventilationszwecke aufmerksam. Der Apparat besteht hauptsächlich aus einer fortlaufenden Reihe von glatten Zinkplatten, die schwarz angestrichen sind und vertikal an der Außenseite des Hauses mit Abzugsröhren nach dem Innern derselben angebracht werden.

Die Platten sind in eine Vertiefung eingelassen, wie Glascheiben in einen Rahmen.

Im vorigen Jahre wurde ein derartiger Apparat, 8 Fuß lang und 3 Fuß breit, an einem Hause zur Erwärmung eines Bibliothekszimmers angebracht, welches eine Länge von 20 Fuß, eine Breite von 14 Fuß und eine Höhe von 10 Fuß hatte. Es wurde durch denselben den ganzen Winter über in einer behaglichen Temperatur gehalten, abgesehen von einigen wenigen, ausnahmsweise kalten Tagen. Wenn die Sonnenstrahlen direkt auf den Apparat fielen, wurde die Luft, die durch denselben ging, auf eine Temperatur von 30° C. gebracht, während gleichzeitig 3200 Kubikfuß warmer (verdorbener) Luft entfernt wurden. Das war fröhmorgens. Um 11 Uhr 15 Minuten vormittags betrug die Wärme 29° und das entfernte Luftquantum 3726 Kubikfuß; um 12 Uhr 45 Minuten Wärme: 29°, entferntes Luftquantum 4019 Kubikfuß; um 1 Uhr 55 Minuten Wärme: 24°, entferntes Luftquantum 3602 Kubikfuß; um 2 Uhr 45 Minuten Wärme: 20°, entferntes Luftquantum 1299 Kubikfuß. Im allgemeinen kann man sagen, daß auf 4—5 Arbeitsstunden des Tages eine Temperatur von wenig unter 30° C. (etwa 26° F.) entfällt.

Nothwendige Bedingung bei allen diesen Versuchen war freilich, daß die Sonne nicht durch Wolken verdeckt wurde. Die Möglichkeit der Anwendung ist jedoch bewiesen und der menschliche Geist wird gewiß auch noch andere Mittel und Wege finden, um die Gefahr eines gänzlichen Mangels an Brennmaterial auf irgend eine Weise zu bekämpfen. Hthf.

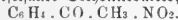
Astronomie.

Die Masse des Saturn ist von Hall aus Beobachtungen des äußersten Mondes, Iapetus, bestimmt worden, die in den Jahren 1875—1877 mit dem 27zölligen Clark'schen Refraktor in Washington ausgeführt worden sind. Aus 128 Beobachtungen ergab sich der mittlere scheinbare Abstand des Mondes vom Planeten in mittlerer Entfernung (9,53885 Erdbahnhalmes) zu 515,522 Bogensecunden. Zur Bestimmung der Umlaufzeit verglich Hall seine eigenen Beobachtungen mit einer Beobachtung von William Herschel vom 20. September 1789, und den von John Herschel 1837 am Kap gewonnenen Beobachtungen, und erhielt so 79,3310152 Tage. Daraus ergab sich für die Masse des Saturn $\frac{1}{3482,2}$ der Sonnenmasse, was sehr genau übereinstimmt mit dem von Meyer aus den Bewegungen von 6 Trabanten gewonnenen Werte $\frac{1}{3482,9}$ (vergl. das Jahrbuch des Humboldt 1884), sowie nahezu mit dem Wert $\frac{1}{3487,2}$, den Jacob aus seinen 1856—1858 in Madras ausgeführten Beobachtungen des sechsten Trabanten, Titan, berechnet hat. Der gewöhnlich angewandte Wert $\frac{1}{3501,6}$, welchen Bessel aus Heliometermessungen des Titan abgeleitet hat, ist etwas kleiner; der kleinste Wert aber ist der von Leverrier aus der Uranustheorie gewonnene $\frac{1}{3529,56}$. Grtsc.

Chemie.

Indigblau aus Nitroacetophenon. Bekanntlich haben die Herren A. Emmerling und C. Engler im

Jahre 1870 die erste Angabe über die Bildung von Indigo beim Erhitzen von Nitroacetophenon mit Kalronitrat und Zinkstaub gemacht. Ihr Nitroacetophenon war noch ein rohes und kein einheitliches Produkt und bei der Wiederholung des Versuches konnten die beobachteten geringen Mengen künstlichen Indigos nicht wieder erhalten werden. Inzwischen sind das Meta- und Paranitroacetophenon rein dargestellt worden (Engler und Emmerling, Buchs), während das reine Orthonitroacetophenon noch unbekannt war. H. Gevekoht hat auch dieses unlängst dargestellt*). Nachdem nämlich bereits früher Bonné durch Verseifen von Benzolnitratsäureäther Acetophenon erhalten, sich sich erwarten, daß man aus den drei Nitrobenzolsäureäthern die drei Nitroacetophenone, also auch das reine Orthonitroacetophenon erhalten würde und hieraus Indigo. Aus Orthonitrobenzolsäureäther und Natriumacetatessigsäure bildet sich Orthonitrobenzolsäureäther und hieraus durch Verseifen mit Schwefelsäure Orthonitroacetophenon



nach der Destillation im Vacuum ein gelb gefärbtes Öl, welches durch Bromineinführung Mono- und Dibromorthonitroacetophenon in Kristallen liefert. Bei Behandlung der alkoholischen Lösung dieser Bromverbindungen mit Schwefelammonium tritt bald der eigentümliche Indigogeschmack auf, während sich metallisch glänzende Flocken von Indigo auscheiden. Reines Orthonitroacetophenon gab mit reduzierenden Mitteln keinen Indigo. Die Monobromverbindung gibt viel weniger Indigo, als die Dibromverbindung; ebenso verhält sich die Diäthylverbindung. Die Badische Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen hat auf dieses neue Verfahren zur Darstellung künstlichen Indigos Patent genommen. P.

Geologie.

Ueber die Bildungs geschichte der Steinkohlensläge.

In die Studien von Gümbel über den mikroskopischen Bau und die Textur der Mineralkohlen (Humboldt 1884, S. 148) schließen sich darauf sich stützende Erörterungen über die Entstehungsgeschichte der Flöze an. Hierüber sind bekanntlich schon verschiedene Theorien aufgestellt worden. Die Entstehung der Flöze in offenem Meere und aus Meeresablagerungen wird natürlich als völlig haltlos verworfen. Gegenüber der sog. Torftheorie — d. i. die Annahme einer Entstehung an Ort und Stelle nach Art der Torfmoore — scheint aus der Betrachtung von Flözprofilen der Vorstellung, daß die Kohlen reine Anschwemmungsbildungen seien von gleicher Entstehungsweise, wie die jeder anderen sedimentären Ablagerung, der Vorzug zuzufallen, obwohl gewisse Erscheinungen, wie z. B. die der stehenden Bäume, am ungenügendsten als eine Folge der Vegetation an Ort und Stelle gedeutet werden; doch sind dieselben mehr nur ein ausnahmsweises, örtlich beschränktes Vorkommen.

Bei genauer Untersuchung quartärer, in stratigraphischer Beziehung ein den Steinkohlen ganz analoges Bild darbietender Braunkohlen stellt sich sicher fest, daß sie torfartigen Versumpfungen ihren Ursprung verdanken, und daß die thoniglanitigen Zwischenschichten, die sie begleiten, von zeitweiligen Ueberfluthungen herrühren, welche sich über die Torfmoore, die doch die tieferen Einbuchtungen der Oberfläche darstellen, am ehesten und häufigsten verbreiteten. So unterscheidet denn Gümbel nach der Art ihrer Entstehung zwei wesentlich verschiedene Torfmodifikationen, nämlich den an Ort und Stelle gewachsenen, autochthonen Moortorf und den durch Ablagerung von angeschwemmtem pflanzlichen Detritus in Sümpfen, Meeresbuchtungen u. sedimentierten, allochthonen Seetorf. Die schichtartige Schichtung trifft übrigens auch bei Moortorf zu.

Wenn die Natur nun zwar nicht alles über einen Leisten schlägt, so wird sie, wie bei der Bildung des Torfes,

*) Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 1882, S. 2984 und Viebig's Ann. d. Chem. 29, 221, S. 323.

auch bei der Erzeugung der Mineralkohle verschiedene Wege eingeschlagen haben; doch ergibt sich Sümbel als Resultat seiner Untersuchungen, daß im allgemeinen die Kohlenflöze ein autochthones Erzeugnis abgetorbener, zerfallener Pflanzenteile sind, wobei nur untergeordnet und stellenweise Einschwemmungen wesentlich beteiligt erscheinen. Die Steinkohlenformation ist demnach hauptsächlich als eine Inlandsbildung entstanden auf weit ausgedehnten Verwerfungen und Vertiefungen, über welche sich das Wasser zu Sümpfen sammelte, und über welche periodenweise eintretende oder außergewöhnliche Ueberschwemmungen Aufschüttungsmaterial ausbreiteten. Die Zusammensetzung der sich nun ansammelnden üppigen Sumpflvegetation war bedingt durch die Tiefe des Sumpfes, die Nähe des Festlandes, das zeitweise Austrocknen und das Ausbleiben gelegentlicher Ueberschwemmungen; der zeitweise eintretende Wechsel in diesen Verhältnissen ist es aber, welcher die Verschiedenartigkeit in den Kohlenflözen, z. B. die freckenweise Wechselagerung von Glanz- und Rattkohle, bedingt. Auch von den bewaldeten, umgebenen Höhen mögen Einschwemmungen stattgefunden haben, wodurch Kannel- und Bogelbeere-ähnliche Kohlen entstanden.

Der Moder mag auch in die tieferen Teile des Beckens verschlemmt und zu mehr massigen, der Kannelkohle ähnlichen Ablagerungen angehäuft worden sein. Nach längerer oder kürzerer Zeit relativ ruhiger Vegetation wurde die Sumpfniederung von Fluten überschwemmt; jedoch trotz der Ueberlagerung sandiger oder thoniger Sedimente blieben doch wohl an denselben Stellen Vertiefungen, so daß der eben beschriebene Hergang sich wiederholte und also ein zweites Kohlenflöz überschwemmt wurde. Die Zahl der Flöze zeigt, wie oft sich jener Hergang wiederholt hat. Bei für die Vegetation unangünstigen Verhältnissen währte die Gesteinsablagerung fort. Es wird aus diesem Verlaufe klar, daß die oft geltend gemachten ruckweisen Senkungen durchaus keine Bedingung für die Bildung vieler übereinander liegender Flöze sind; ebensovien ist die Vorstellung berechtigt, daß die Becken, welche mit Kohlengebirgsschichten von oft erstaunlicher Mächtigkeit angefüllt sind, gleich von Grund auf bis zum obersten Rande des Wassers mit Wasser gefüllt waren. Nur ganz allmählich haben sich die Mulden ausgefüllt; sie müssen zeitweilig mit einer relativ seichten Wasseranflutung, die sich nach und nach in immer höherem Niveau neubildete, überdeckt gedacht werden.

Diese eben beschriebene Bildungsgeographie harmoniert wohl völlig mit dem in vielen Becken beobachteten Aufbau der Flöze über einem unregelmäßig nivellierten Untergrund, der aus weit entfernten Gesteinen besteht, scheint jedoch nicht im Einklange damit zu stehen, daß in einzelnen Fällen die typischen Kohlenflöze Meeresconchylien enthalten, und ferner, daß Flöze bereits in den älteren präkarbonischen Schichten wechsellagernd mit an marinen oder brackischen Tierresten reichen, z. B. kalkigen Bänken beginnen, so daß die Karbonbildung die in ununterbrochenem Zusammenhang stehende Fortsetzung jener ist. Wenn jedoch die Sumpfniederung des Kohlenbeckens in der nächsten Nähe des Meeres sich ausbreitete und zeitweise durch Einbrüche desselben überströmt wurde, so sind marine Tierreste in den Flözen wohl begreiflich. Auch der andere Fall ist verständlich, sei es durch Einschwemmung von Pflanzendetritus in eine Meeresbucht (Sering im Tyrol), sei es durch Verjüngung der seichten Ränder des Meeres und Stabilierung von Sumpfwäldern daseibst.

Das örtliche Wachstum beweisen zahlreiche Wurzelreste, welche z. B. im Mißbacher Becken sich im Liegenden der Flöze quer durch das mergelige Gestein ziehen. Ki.

Botanik.

Die Graslandkulturversuche zu Rothamsted. Vor kurzem ist in den Phil. Trans. der zweite Teil eines wichtigen Werkes (Agricultural, Botanical and Chemical Results of Experiments on the Mixed Herbage of Permanent Meadow, conducted for more than 20 years

in succession on the same land. By Sir J. B. Lawes, Dr. J. H. Gilbert and Dr. M. T. Masters) erschienen, welches, auf jahrelangen Versuchen beruhend, nicht bloß für Landwirte, sondern auch für Botaniker, Chemiker wie für die Evolutionisten von höchster Bedeutung ist; diese jetzt erschienene Abtheilung behandelt die botanischen Resultate der mehr als 20jährigen Versuche, welche im Park von Rothamsted auf etwa 7 Morgen Weidenland über die normale Pflanzenbedeckung des Bodens und ihre Beeinflussung durch die Düngung angestellt sind. Das Versuchsfeld, welches nachträglich seit einigen Jahrhunderten als Weide brach gelegen, seit 50 Jahren bestimmt nicht befäet ist, wurde 1856, wo die Grasbedeckung eine gleichmäßige zu sein schien, in 20 parallel neben einander liegende Stücke geteilt, von denen zwei dauernd ohne Dünger blieben, während jedes der übrigen bis jetzt Jahr für Jahr denselben besonderen Dünger erhielt.

Die dadurch in der Grasbedeckung der einzelnen Landstücke hervorgerufenen Unterschiede zeigen sich jetzt schon auf den ersten Blick; eines ist mit prächtigen grünen Graswuchs bedeckt, auf einem zweiten dagegen herrscht der gelbliche Gahnenfarn vor, ein drittes zeigt eine wechselnde, unbestimmte Färbung u. s. w.

In den ersten 19 Jahren wurde nur einmal gemäht, und der Ertrag quantitativ wie qualitativ bestimmt, dagegen der Nachwuchs als Schafweide benutzt; später hat man auch den Grummetertrag kontrolliert. Der Ertrag jedes Versuchsfeldes wurde als Heu vermogen und dann auf den Morgen berechnet. Als Durchschnittserträge in den 20 ersten Jahren haben sich für die ungedüngten Stücke die Minimalernten von 21¼ und 24 Centnern auf jedem Morgen ergeben; ihnen am nächsten steht ein mit Ammoniaksalzen und zwar einem Dünger aus gleichen Teilen schwefelsauren und salzsauren Ammonials, gedüngtes Feld, welches durchschnittlich 26¼ Centner (à 45½ kg) Heu lieferte. Den höchsten Ertrag, 62½ Centner, lieferte ein Feld, welches einen Dünger erhalten hatte, der durch Mischung von 500 engl. Pfund (à 0,453 kg) schwefelsauren Kalis, 100 Pfund schwefelsauren Natrons, 100 Pfund schwefelsaurer Magnesia, 3½ Centner Kalisulphatphosphat, 600 Pfund Ammoniaksalzen und 400 Pfund kieseligen Natrons dargestellt worden war. Die übrigen Erträge stellen sich zwischen die genannten Extremes.

Außer dieser quantitativen Bestimmung wurde, wie bereits erwähnt, eine Analyse des Heus der einzelnen Felder hinsichtlich der in ihm enthaltenen Pflanzen vorgenommen, indem zunächst gewöhnlich eine oberflächliche Einteilung der Landstücke nach dem vorwiegenden Auftreten von Gräsern, Leguminosen oder gemäßigtem Pflanzenwuchs getroffen, in einzelnen Jahren jedoch auch eine vollständige botanische Untersuchung der Ernte ausgeführt und jede vorkommende Pflanzenart in den übrigen getrennt wurde, was natürlich mit ungeheurer Arbeitslast verbunden war, wie jedem klar wird, wenn er hört, daß im Jahre 1872 die Analyse von 20 Pfund Heu von einem der Felder zwar nur 4–5 Tage, die der gleichen Menge von einem anderen dagegen 30 Tage in Anspruch nahm.

Die Gesamtzahl der verschiedenen beobachteten Pflanzenarten stellt sich auf 89; darunter waren 20 Gräser, 10 Leguminosen, die übrigen gehören anderen Ordnungen an. Es umfassen diese 89 Arten 59 Dicotyledonen, 26 Monocotyledonen und 4 Kryptogamen, unter den letzteren 3 Moos (Hypnum); es finden sich unter ihnen 63 Gattungen und 22 Ordnungen vertreten, so außer den erwähnten Gräsern und Leguminosen 13 Kompositen, 6 Rosaceen, je 5 Ranunculaceen und Umbelliferen, je 3 Labiaten, Polygonaceen, Siliaceen, Caryophyllaceen, Scrophulariaceen und Labamoos, je 2 Rubiaceen und Plantagineen, je 1 Crucifere, Hypericaceen, Dipsacaceen, Scrophulariaceen, Juncaceen, Euphorbiaceen und Juncaceen. 6 Gattungen sind durch mehr als eine Art vertreten, nämlich Ranunculus (durch 5), Rumex (3), Potentilla, Galium, Leontodon und Veronica (je 2). Die 20 Grasarten verteilen sich auf 14 Gattungen, von denen Festuca durch 2 Arten, Avena durch 3, Poa durch 2 und Antoxanthum, Alopecurus, Phleum,

Agrostis, *Aira*, *Holcus*, *Briza*, *Dactylis*, *Cynosurus*, *Bromus* und *Lolium* durch je 1 Art vertreten sind; die Thatfache, daß die gepreßte gedruckten Gattungen nur in je einer Art vertreten sind, charakterisiert die Beschaffenheit und Lage der Versuchsfelder. Wären dieselben an einzelnen Stellen feucht oder sumpfig gewesen, so hätte man neben *Alopecurus pratensis* auch noch auf *A. geniculatus* rechnen können; wären Hecken in der Nähe gewesen, so wären wahrscheinlich neben *Bromus mollis* noch andere Arten dieser Gattung aufgetreten, vielleicht auch noch außerdem *Arrhenatherum avenaceum* und *Brachypodium sylvaticum*; das günstige Fehlen von *Glyceria* zeigt auch die Trockenheit des Bodens an. Die 10 Leguminosen entfallen auf 5 Gattungen, nämlich *Trifolium* (4), *Lotus* und *Vicia* (je 2), *Lathyrus* und *Ononis* (je 1).

Auf allen Versuchsfeldern treten von den Gräsern 10 Arten auf, nämlich *Anthoxanthum odoratum*, *Alopecurus pratensis*, *Agrostis vulgaris*, *Holcus lanatus*, *Avena flavescens*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis*, *Dactylis glomerata*, *Festuca ovina* und *Lolium perenne*. Dagegen zeigten sich *Festuca elatior* nur auf einem, *F. loliacea* nur auf zwei Feldern; *Phleum pratense* kam auf etwa $\frac{1}{2}$ der Felder, *Aira caespitosa* auf der Hälfte, *Briza media*, *Cynosurus cristatus*, *Festuca pratensis* und *Bromus mollis* auf 16 oder 17 Feldern vor. Von den Leguminosen wurde keine auf allen Stücken, doch *Lathyrus pratensis* auf 19, *Trifolium repens* und *T. pratense* auf 17, *Lotus corniculatus* auf 16, *T. minus*, *T. procumbens*, *L. major*, *Ononis arvensis*, *Vicia sepium* und *V. cracca* nur auf je 1 angetroffen.

Diese Angaben stellen die Natur der Flora des Versuchsfeldes klar. Die Trockenheit des Bodens deutet sich durch die Abwesenheit der sonst auf Wiesen auftretenden Gattungen *Caltha* und *Juncus* an und auch ist keine *Geranium*-Art vorhanden; besonders bemerkenswert ist jedoch das Fehlen gewisser Scrophulariaceen wie *Bartsia*, *Euphrasia* und *Rhinanthus*, welche sonst auf altem Grasland durchaus nicht selten sind; für die beiden erkannten Pflanzen ist der Boden wahrscheinlich zu gut und die Anwendung von Dünger gewiß gegen *Euphrasia*, dagegen ist *Rhinanthus crista-galli* auf alten Wiesen wohl gemein.

Der Zweck dieser Untersuchungen ist nach Angabe der Autoren des Werkes einmal, wie bereits oben erwähnt, die Feststellung der normalen botanischen Zusammensetzung der Flora des Versuchsfeldes und ihre Beeinflussung durch die verschiedenen Düngemittel gewesen, sodann aber wollten sie auch, so weit als dies möglich, die speziellen Eigentümlichkeiten im Wachstum der Pflanzen über und unter der Oberfläche des Bodens zu bestimmen versuchen, kraft deren einzelne Arten besonders häufig auftreten, andere dagegen verdrängt werden.

Sehr bald schon zeigte sich, daß diejenigen Düngemittel, welche auf bebautem Acker den Cerealien besonders dienlich sind, hier auch die Gramineen förderten, diejenigen, welche für Bohnen und Klee die zuträglichsten sind, die Leguminosen in den Vordergrund treten ließen; so erhielt man, wie die unten gegebene Zusammenfassung zeigt, daß an Gramineen reichste Produkt durch sehr stark stickstoffhaltige Düngemittel, wie Ammoniaksalze oder Natronsalpeter zusammen mit Alkalisalzen, besonders Pottasche (A); neben der Ausnahme der Gesamtmasse von Gramineen schritt aber eine Abnahme der Artenzahl derselben her. Andererseits lieferte ein mit Pottasche gemischtes Mineraldüngemittel (B) den größten Prozentsatz von Leguminosen. Es fanden sich so unter den Pflanzen eines Feldes, das mit dem Düngemittel

	A	B	C
			gar nicht gedüngt war,
an Gramineen	61,78	67,43	94,96
Leguminosen	22,71	8,20	0,01
anderen Ordnungen	15,51	24,37	5,03 Procent

Die in Zwischenräumen von je fünf Jahren vorgenommene vollständige botanische Analyse zeigte, daß eine

bestimmte Menge des mit demselben Düngemittel gezogenen Produkts in verschiedenen Jahren ganz verschieden zusammengesetzt sein kann.

Der Einfluß, welchen den einzelnen Düngemitteln zuzuschreiben ist, in welchen den Pflanzen ein ihnen besonders notwendiger Stoff, z. B. Stickstoff, zugeführt wird, ist in dem Werke in dem folgenden Hinweis charakterisiert: wenn eine Pflanze wenig Vorteil von einem Düngemittel, z. B. von Ammoniaksalzen, aufweist, darf man daraus nicht schließen, daß sie von salpeterminen Salzen nicht gefördert werde, und ebensowenig darf man, wenn eine Pflanze, welche mit anderen zusammen wächst, keinen heftigen Einfluß einer besonderen Düngearart zeigt, sofort daraus folgern, daß sie von demselben, wenn für sich gebaut, auch keinen Nutzen haben würde.

Kraft alle acedunenden Pflanzen sind perennierend, nur wenige einjährig, von Gräsern allein *Bromus mollis*. Der Vorteil, welchen tiefwurzelnde Pflanzen vor den ihre Wurzeln dicht an der Bodenoberfläche hinführenden besitzen, zeigte sich recht deutlich in dem trockenen Sommer des Jahres 1870, wo die letzteren sehr unter der Dürre litten.

Es gilt als Regel, daß die Hauptwirkung stickstoffhaltiger Düngemittel sich in der Ausbreitung und dunkleren Färbung der Blätter, diejenige mineralischer Düngemittel sich dagegen in der Beförderung des Stämmwachstums und der Samenbildung zeigt, sowie daß ferner zu starke Düngung mit stickstoffhaltigen Substanzen die Entwicklung der vegetativen Organe ermöglicht, bis die Nahrungsquellen der Pflanze erschöpft oder die Wachstumsperiode vorbei ist, mineralische Dünger dagegen vorzeitige Reife herbeiführen; jedoch haben die Versuche in Rothamsted bis jetzt keine absolute Veränderung in der Blättergröße durch die dauernde Anwendung gewisser Düngemittel ergeben, wenn sich auch zumellen, so z. B. beim Knaulgras (*Dactylis glomerata*) gewisse Schwanfungen geltend machten.

Der Kampf ums Dasein, welcher sich zwischen den verschiedenen Arten zeigt, hängt viel weniger von der chemischen Zusammensetzung des Bodens als von seinen physikalischen Verhältnissen, seiner Fähigkeit das Wasser sich zu erhalten und der Leichtigkeit, mit welcher die Wurzeln ihn durchziehen können, ab; im allgemeinen liegt der Sieg hauptsächlich in dem mächtigen Wurzelwachstum der siegenden Pflanzen, wobei hier unter Wurzel alle Formen des unterirdischen Stammes verstanden sein sollen; die verschiedenen Einflüsse, welche sich bei diesem Kampf ums Dasein geltend machen, werden in interessanter Weise, jedoch zu ausführlich, als daß wir hier weiter darauf eingehen könnten, in dem genannten Werke behandelt.

Jede Pflanze wird einzeln besprochen, und für jedes Gras, jede Leguminose, sowie für die gemischten Futterarten ist eine besondere, das relative Ueberwiegen derselben angegebene Tabelle aufgestellt. Die Thatfache, daß morphologisch einander ganz nahe stehende Pflanzen in ihren physiologischen Eigentümlichkeiten sich sehr unterscheiden können, wird in treffender Weise an zwei *Poa*-Arten, nämlich *P. trivialis* und *P. pratensis* erläutert; von diesen beiden im Aeußern nur wenig von einander verschiedenen Pflanzen wird *P. pratensis* durch stickstoffhaltige Düngemittel in Form von Ammoniaksalzen in Verbindung mit Mineraldünger sehr, dagegen gar nicht von Natronsalpeter gefördert, bei *P. trivialis* dagegen ist das Umgekehrte der Fall gewesen, wohl deshalb, weil diese Art mit ihren verhältnismäßig dicht an der Bodenoberfläche liegenden feinen Wurzeln den Salpeter in sich aufnimmt, ehe er tiefer in den Boden einzudringen Zeit hat. Im weiteren Verlauf der Abhandlung wird die Zusammenfassung der Flora jedes einzelnen Versuchsfeldes in den Jahren, in welchen vollständige Analysen des Extrakts vorgenommen sind, diskutiert; es brängt sich dabei die Ueberzeugung mehr und mehr auf, daß der Kampf ums Dasein in der Pflanzenwelt sich zum größten Teil im Erdboden abspielt.

Es ist zwar möglich, ja sogar wahrscheinlich, daß, wenn ähnliche Versuchsreihen gleichzeitig mit der beschriebenen in anderen Gegenden mit etwas verschiedenen Klima- und Bodenverhältnissen ausgeführt worden wären, durch dieselben

etwas andere Resultate erzielt worden wären; gewiss würde der Unterschied jedoch kein allzu bedeutender gewesen sein. Niemals ist übrigens früher eine so vorzügliche Reihe von Untersuchungen über Grasslanbfkultur angestellt und erörtert, so daß dieses Werk einzig in seiner Art dasteht. Zwar werden die in denselben niedergelegten Resultate vielleicht erst nach vielen, vielen Jahren bis zu denen hindurchbringen, denen sie wirklich praktischen Nutzen bringen können, doch endlich muß, nach allem zu schließen, diese Zeit doch einmal kommen. Hier liegt eben auch wieder ein Beispiel dafür vor, daß die Arbeiten auf diesem Gebiet der Wissenschaft nicht in Wochen oder Monaten, sondern erst nach jahrelanger mühevoller Beobachtung greifbare Resultate liefern können.

Be.

Z o o l o g i e.

Eine neue Süßwassermeduse. Der bekannte Afrika-reisende Dr. R. Böhm hat im Tanganjika-See eine frassebede Meduse gefunden, welche nach den angegebenen Merkmalen zu urtheilen zu den Antho- oder Karfomedusen gehört; eine genauere Bestimmung konnte aus leicht begreiflichen Gründen noch nicht ausgeführt werden. Dieser Fund ist um so interessanter, als erst vor wenigen Jahren durch Ray Lankester unter dem Namen *Limnocoodium* Lowerbii die erste Süßwassermeduse beschrieben wurde, die sich in großer Menge in einem Bassin des Regent's Park vorfand und wahrscheinlich aus Westindien importiert war. Vermuthlich kommen in den Tropen noch manche andere Süßwassercolenteraten vor, deren Zahl in gemäßigten Breiten eine sehr geringe ist; sehen wir von dem bekannten Süßwasserpolypen Hydra ab, so ist eigentlich nur *Cordylophora* zu erwähnen, ein Hydrobryopolyp, der selbst in rein süßem Wasser vorkommt; *Medusa aurata* lebt im Brackwasser, aber nicht mehr im süßen, *Crambessa Tagi*, eine Meduse, verträgt ebenfalls verblühtes Seewasser, da sie in der Tajomirung nicht selten ist. Es ist ferner vor kurzem durch Romanes darauf aufmerksam gemacht worden, daß an großen Flußmündungen Amerikas gewisse Seetiere, namentlich Polypen, je nach den Gezeiten bald von süßem, bald von salzigem Wasser umgeben sind und diesen regelmäßigen Wechsel gut ertragen. (Sitzgbb. d. Ges. naturf. Fr. Berlin v. 18. Dez. 1883.) Br.

Variationen in der Entwicklung einer Art. Bekanntlich entwickelt sich *Aurelia aurita*, die Ostseemeduse, normal vermittelst Generationswechsels, indem aus der freischwimmenden Larve ein festsitzender Polyp entsteht (*Scyphistoma*), der durch terminale Knospung nacheinander eine Anzahl medusenförmiger Larven erzeugt (*Ephyra*), die sich in die Aurelia umwandeln. Wie Häckel nun beobachtet hat, treten in diesem typischen Entwicklungsgang bei in Aquarien gehaltenen Tieren eine große Zahl von Variationen auf, die hier nicht aufgezählt werden sollen. Wir erwähnen nur die interessanteste Modifikation im Entwicklungsgange der Aurelia, die direct aus der modifizierten, freischwimmenden Larve zur Meduse führt, also alle Zwischenstadien, den ganzen Generationswechsel weglassen läßt. Es bleibt dieses Verhalten höchst auffallend, selbst wenn man den Einwand macht, daß dasselbe bisher im Freien unter natürlichen Bedingungen nicht beobachtet wurde, also vielleicht nur Folge der Gefangenschaft ist. Wenn aus den Eiern einer einheimischen Fröschart gleich junge Frösche auskriechen, so wäre dies ein ähnlicher Fall einer abgekürzten Entwicklung, der in der That bei einigen tropischen Saubröschen vorkommt. Br.

Die Evertsenstrafensanna des Sibirischen Eismers ist der Gegenstand einer sehr ausführlichen, vorläufigen Mitteilung von Dr. Anton Sturberg in den „Wissenschaftlichen Ergebnissen der Vega-Expedition“ (Deutsch bei F. A. Brockhaus. Leipzig 1883). Eigentümlich und für das Tierleben sehr wichtig ist die äußerst geringe Tiefe des genannten Meeres, welche abgesehen von einer bis über 200 m hinabgehenden Senkung an der Ostseite von

Nomaja Semlja nur an wenigen Stellen 80 m beträgt, meistens aber nicht mehr als 30–40 m, und in der Nähe der Küsten noch beträchtlich weniger. Während Salzgehalt und Temperatur an der Oberfläche wegen der großen einmündenden Ströme und der Eissbildung sehr wechselnd sind, werden sie schon in der Tiefe von wenigen Metern konstant, indem ersterer dem des Nordatlantischen Oceans gleicht, letzterer sehr niedrig ist, nämlich 1–2° C. unter Null. So erklärt es sich, daß viele Tierformen, welche in südlicheren Meeren als bezeichnende Bewohner großer Tiefen bekannt sind, im Sibirischen Eismeer nahe der Küste in ganz flachem Wasser oder doch in relativ sehr geringen Tiefen leben. Solche Formen sind z. B. der Seekorn Achaster tenuispinus und der Haarstern Antedon Eschrichtii, welche im Sibirischen Eismeer auf 30–300 m Tiefe vorkommen, nördlich von Schottland jedoch nur in Tiefen von 700–1400 m. In der tiefen Rinne an der Ostseite von Nomaja Semlja wurde auf 250 m der merkwürdige Schirmpolyp Umbellula (zur Gruppe der Pennatuliden gehörend) gefunden, welchen der „Challenger“ auf 4200 m zwischen Kap St. Vincent und Madeira und in anderen großen Tiefen dreifachte. Wirklich begrenzte oder scharf ausgeprägte vertikale Regionen gibt es für die Tierwelt des Sibirischen Eismers nicht; Tiefseeformen und littorale Formen mischen sich miteinander, z. B. kommen sonst so ausgeprägte Tiefseebewohner wie *Ophioglypha Sarsi* und *Astrophyton eucnemis* öfter in 10–20 m Tiefe vor. Eine andere gleich beachtenswerte Thatsache ist, daß littorale Arten im engeren Sinne, d. h. Tiere, und ebenso auch Pflanzen, welche unmittelbar an der Küste in 2–4 m Tiefe leben, im Sibirischen Eismeer ganz fehlen, und zwar deshalb, weil das Eis alljährlich bis zu der angegebenen Tiefe seine alles Leben vernichtende Wirkung ausübt. Die tropischen Meere bilden in dieser Beziehung einen vollkommenen Gegensatz zum Eismeer, indem gerade in den flachen Zonen, welche der Ebbe und Flut unterworfen sind, ein sehr reiches Leben angetroffen wird. Zu den am meisten charakteristischsten Tieren des Sibirischen Eismers gehören gewisse große Arten von Meerasseln aus der Gattung *Idothea*, namentlich *Idothea entomon* und *Sabiniei*, welche in geradezu fabelhafter Menge vorkommen und oft in einem Zuge in mehreren hundert Individuen erbeutet wurden. Man hat vollkommen recht, wenn man das Sibirische Eismeer als Gebiet der *Idotheen* bezeichnet, da keine anderen Tierformen so gleichmäßig verbreitet sind und so häufig vorkommen, wie diese. Verglichen mit den übrigen Polarregionen, hat das Sibirische Eismeer übrigens zahlreiche Eigentümlichkeiten aufzuweisen; namentlich bildet Nomaja Semlja eine wichtige Grenze für die Verbreitung vieler Tiere nach Osten und Westen.

Von höchstem Interesse sind die Beobachtungen Sturbergs über das prozentige Verhältnis, in welchem an die einzelnen untersuchten Lokalitäten die Individuenzahlen der verschiedenen zusammen vorkommenden Arten zu einander stehen. Fast überall fand sich, daß eine oder wenige Arten an Individuenzahl so vorwiegen, daß die übrigen mit ihnen zusammen vorkommenden Arten, jede für sich, äußerst arm an Individuen sind. Sturberg bezeichnet solche Tieransammlungen mit einer oder wenigen herrschenden Arten mit dem Namen „Tierformationen“ und unterscheidet deren im Sibirischen Eismeer nicht weniger als 20. Formationsbildende, d. h. in denselben vorherrschende Tiere sind namentlich *Idothea entomon*, *Diastylis Rathkei*, *Echinus Drobachiensis*, *Antedon Eschrichtii*, *Yoldia arctica* und *Ophiacantha bidentata*. Die von letzterer Art gebildete Formation, die sog. *Ophiacantha-Formation*, ist ebenso wie die *Idothea-Formation* sehr häufig und bezeichnend. Daß die Entwicklung einer bestimmten Tierformation an einer bestimmten Lokalität mit den physikalischen und chemischen Verhältnissen des Meeresbodens und der auf ihm vorhandenen Nahrung zusammenhängt, kann nicht bestritten werden. Es wird sicher von großem Werte für die Erkenntnis des Tierlebens im Meere sein, wenn bei künftigen Meeresuntersuchungen sich die Aufmerksamkeit der Zoologen mehr als bis jetzt geschehen ist auf die Art

und Weise richtet, in der verschiedene Thierarten an derselben Lokalität nebeneinander vorkommen. Hier sind ähnliche Probleme zu lösen, wie sie Alex. v. Humboldt in seinen pflanzenphysiognomischen Studien aufstellt. Hack.

Die Wanderungen des Lachses in der Ostsee. Der rühmlichst bekannte finnische Zoologe A. J. Malmgren veröffentlicht in der zweiten diesjährigen Nummer der zu Jelsingfors erscheinenden Zeitschrift „Sport“ einige höchst beachtenswerthe Beobachtungen über Lachse, welche in denjenigen finnischen und schwedischen Flüssen gefangen werden, die in den Böttinischen und finnischen Meerbusen münden. Schon lange ist bekannt, daß viele der dort gefangenen Lachse im Munde oder Magen Angelhaken mit sich schleppen, welche den dortigen Fischen ganz unbekannt sind. Die Nachforschungen Malmgrens im vorigen Jahre ergaben nun mit großer Sicherheit, daß die Mehrzahl der gefundenen Angelhaken völlig mit denen übereinstimmen, welche von pommerischen und preussischen Fischen an der Südküste der Ostsee zum Lachsfange benutzt werden. Ein kleinerer Teil der Angelhaken stammt dagegen von Bornholm und der Süd- und Südküste Schwedens; ihre geringere Zahl erklärt sich wohl daraus, daß sowohl die Fische wie die Reinen, welche die Bornholmer und schwedischen Fische gebrauchen, weit stärker sind als diejenigen der deutschen, so daß der geangeltete Lachs sich nicht so leicht befreien kann. Aus diesen Beobachtungen folgt also unzweifelhaft, daß die Weidgründe der im Jügelgebiet des Böttinischen Meerbusens laichenden Lachse nicht etwa bloß unmittelbar an der vorliegenden Küste, sondern vorwiegend in einem bedeutenden Abstände davon an den deutschen und südschwedischen Küsten liegen. Die Entfernung von der pommerischen Küste bis zur Mündung des Alca-Els beträgt in gerader Linie etwa 200 deutsche Meilen, also mehr als die ganze Länge des Rheinstromes (175 Meilen). Die Wanderungen des Lachses im Meere sind also oft noch weit ausgedehnter als seine Laichzüge in die Quellflüsse unserer großen Ströme. Für die letztere Thatsache haben übrigens auch die schottischen und englischen Forschungen Beweise geliefert. Mit Silberdraht und Metallschild gezeichnete Lachse, welche im Tweedflusse ausgelegt wurden, fing man später an der Küste von Yarmouth in einer Entfernung von 300 engl. Meilen vom Ausgangspunkt wieder, in einem Falle sogar jener vier Tage nach dem Aussetzen; der Fisch hatte also täglich 75 engl. Meilen auf dem Wege nach seinen Weidgründen zurückgelegt. — Die Entdeckung Malmgrens hat auch noch eine ernste, praktische Bedeutung. Da es namentlich durch englische Forschungen ziemlich sicher festgestellt ist, daß der Lachs zum Laichen an seinen Geburtsort zurückkehrt, so folgt, daß ein sehr beträchtlicher Teil der an den deutschen Ostseeküsten gefangenen Lachse finnischen Ursprungs ist. In Uebereinstimmung damit läßt sich nachweisen, daß seit Einführung einer Schonung der Lachse in den finnischen Gewässern, nämlich seit 12–14 Jahren, der Lachsfang an der pommerischen und preussischen Küste erheblich ertragreicher geworden ist. Dieser Fang wird jedoch ziemlich rücksichtslos betrieben, indem eine große Anzahl junger Fische von $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$ kg Mittelgewicht (sog. Speifis) weggeangelt wird, welche zu einem Gewicht von 10–20 kg herangewachsen einen bedeutenden Wert haben würden. Es scheint danach, daß wir Deutsche uns an unseren Ostseeküsten desselben Vergehens schuldig machen, welches wir mit Recht den Holländern vormerken, die an den Rheinmündungen schonungslos jene Lachse fangen, welche unsere deutsche Fischzuchtanstalt zu Sünningen mühsam aufgezogen hat. Malmgren hofft auch hier eine Besserung von einem internationalen Uebereinkommen zwischen allen Küstenbewohnern der Ostsee. Hack.

Geographie.

San Manen. San Manen, eine vulkanische Insel im nördlichen Eismere unter dem 70° 59' nördl. Breite und dem 8° 28' westl. Länge von Greenwich, war vom

Juli 1882 bis Ende Juni 1883 der Aufenthaltsort der „ersten österreichischen arktischen Beobachtungsstation“. Aus dem Joeben im 1. und 2. Hefte des 11. Jahrganges der Zeitschrift „Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik“ vom Vizeinspektoren C. v. Wohlgemuth veröffentlichten sehr interessanten Berichte erhalten wir äußert wichtige Aufschlüsse über jenes fern gelegene Eiland.

Unsere Kenntnis von dieser Insel reicht nicht in das 16. Jahrhundert zurück. C. v. Wohlgemuth fand in dem Museum zu Bergen eine Karte aus dem Jahre 1610, auf welcher San Manen schon verzeichnet ist; meistens wird aber 1611 als das Entdeckungsjahr der Insel angegeben und ein Holländer, Jan Mayen, als der erste Entdecker genannt. Da in dem Meere um San Manen im 17. Jahrhunderte eine günstige Ausbeute an Walfischen und Robben vorhanden war, wurde sie bald das Ziel vieler holländischer Walfischfänger, die sich auf der Insel vorübergehend zum Thranfischen niederließen. Noch heute werden unter dem gegenwärtig alles bedeckenden Sande Ueberreste von Walen nebst Knochen und Kieselsteinen gefunden. Die Insel wurde wegen ihrer damaligen Bedeutung für die Holländer wiederholt kartographisch aufgenommen. In der oben genannten Karte vom Jahre 1610 weicht die Gliederung der Insel wesentlich von der heutigen ab. Dieser kommen aber die Beschreibungen in den Schifferanweisungen sehr nahe oder stimmen ganz und gar überein. Wo dies nicht der Fall ist, muß angenommen werden, wie es bei der früheren genauen Kenntnis des Eilandes außer Zweifel liegt, daß in neuester Zeit Veränderungen sich vollzogen haben. Eine solche scheint in der Richtungsänderung des als „Heynste Isberg“ auf der holländischen Karte verzeichneten Gletschers stattgefunden zu haben. Das alte verlassene Bett und seine Seitenräume sind heute noch sichtbar; aber der Gletscher selbst ist verschwunden, um in seiner Nähe der neuen nach Norden gerichteten Flugs zu machen; sie erhielten von der norwegischen Nordmeeresexpedition die Namen Wegbrecht-Kjeruf- und Sorn-Joym-Gletscher. Auch zwischen dem Nordost- und Südostflap liegen gegenwärtig fünf Gletscher, die Holländer kannten nur drei; ebenso scheint der Südgletscher neueren Datums zu sein, da ihn weder die holländischen Karten, noch die von Scoresby entworfenen aufweisen, obwohl er in dessen Nähe gelandet sein mußte. Dieser Südgletscher reicht bis in die See und ist 800 m breit, zeigt aber keine Bewegung, während der Wegbrecht-Gletscher mit einer im Frühjahr zunehmenden Geschwindigkeit, die vom 8. auf den 9. Juli binnen 23 Stunden 2,55 m betrug, vorwärts geht. Wie sich die Lage der Gletscher auf der Insel verändert hat, so auch deren Umfang. Die Veränderungen dieser Art veranlassen entweder einer vulkanischen Hebung oder sedimentären Ablagerungen, oder auch beiden Faktoren zugleich ihre Entstehung. So sah im Jahre 1817 Scoresby die Gierinsel noch vom Lande abgetrennt; er benannte die ihr gegenüberliegende Spitze Cap Brodrit und zeichnete zwei unterseeische Bodenmellen in die Karte, welche sich landeinwärts ziehen und als Anfänge der später immer rascher fortgleichenden Stroms- und Lagunenbildung zu betrachten sind. Bei der Herstellung der Landbrücke zwischen San Manen und der Gierinsel waren sedimentäre Ablagerungen und eine sie unterstühende Bodenhebung thätig. Diese Ablagerungen entwickelten sich auf San Manen hauptsächlich an den vorherrschenden Winden preisgegebenen Inselgebieten in überraschend kurzer Zeit. An die Ufer derselben wird nämlich, wohl noch vom Golfstrome her, eine große Menge von Holz getrieben; dieses röstwertartig angehewimnte Treibholz dient den Grundeisgallen als passende Unterlage, um auf derselben sich aufzutürmen; auf dieses Eis wird nun durch die Winde, hauptsächlich durch die Nordwinde der auf der Insel alles bedeckende Flugand geworfen, bei eintretendem Tauwetter schmilzt zwar das Eis, der Sand aber fällt zu Boden und findet in dem Holzwerke günstige Anheftungspunkte. Auf diese Weise entstand der Damm vor der Südlagune, welche Dr. C. Vogt 1861 zuerst entdeckte. Die holländische Schifferanweisung kennt sie noch nicht, sondern nennt den Strand, den jetzt die Lagune ein-

nimmt, die Holzbucht, „weil man da viel altes, verfaultes Holz vorfindet“. Auch wird in derselben gesagt, daß dies der schmale Teil des Landes sei und von den nahe gelegenen flachen Bergen aus schwarzer Erde könnte man den Leuten an beiden Seiten der Insel zurufen. Das ist aber heute nicht mehr möglich, denn die Basis der erwähnten flachen Berge mißt 900 m; ferner schließt sich an den gegen Süden liegenden Bruchrand eine Lavaterrasse, der Becken der Sübküppe vorgelagert und das wieder vom Meere durch einen 6–8 m hohen Damm abgetrennt ist, so daß Boote sich nur auf einen gegenseitigen Abstand von 2870 m nähern können, ein Zurufen also von der Höhe aus zur Unmöglichkeit wird. Auf der Insel sind zahlreiche Krater und Auswurfstege; der bedeutendste scheint der des Beerenberges zu sein, dessen Kesselloffnung sichtbar wurde und dessen westliche Wand sich als hornförmige Spitze, wie sie Lord Dufferin gezeichnet, repräsentiert. Der Expedition war es nicht gegönnt, den übrigen Kraterand infolge anbauender Nebels zu sehen. Verbürgt sind von den Nachrichten über die vulkanische Thätigkeit auf der Insel nur drei. Der Schiffer Jakob Laab beobachtete am 17. Mai 1882 einen 24 Stunden dauernden Ausbruch eines Nebentkraters des Beerenberges; ferner berichtet von einer Eruption, welche im Jahre 1814 stattfand, der Kapitän Gilpott des Schiffes „Richard of Hull“ und endlich Scoresby, der von seinem Schiffe „Fame“ aus Naugajäulen aus einem Krater in der Nähe der Jamesonbucht, vielleicht aus dem Ostkrater, aufsteigen sah. Auch die sieben holländischen Seelen, welche 1633 auf 1634 den ersten Versuch machten, auf der Insel zu überwintern, geben in ihrem Tagebuche, am 8. September 1633 durch ein Geräusch erschreckt worden zu sein, als ob etwas Schweres zu Boden gefallen wäre. Während des Aufenthaltes der österreichisch-ungarischen Expedition auf San Mayen wurden dreimal sehr fühlbare Erdstöße wahrgenommen und zwar am 14. Oktober 1882, am 28. Februar 1883 und am 20. April 1883. Es folgten stets je zwei Stöße in der Richtung von Südwest gegen Nordost, also in der Hefallinie; der zweite Stoß war stets weniger schwach als der erste; die Stöße wurden aber von den Erdbebenmessern nicht angegeben, da wegen der Luftfeuchtigkeit bei der Temperatur unter Null und wegen der Niederschläge deren Empfindlichkeit abgeschwächt war. Die 183 m hohe Gierinsel, welchen sonst häufig Exhalationen von Wasserdämpfen entströmen, zeigte nach den Stößen keine Merkmale besonderer Thätigkeit; die Bodentwärme ihrer Kuppe blieb auch winterüber eine so bedeutende, daß der Schnee in den Furchen sich nie lange hielt, ja die Glasröhre eines Thermometers, in geringe Tiefe eingesetzt, in Stude ging. — Die Witterungsverhältnisse auf San Mayen scheinen nach den Berichten der Expedition keine günstigen zu sein. Vom Juli 1882 bis Ende Juni 1883 herrschte an 3468 Stunden meist dichter Nebel, was einem Zeitraume von fast fünf Monaten gleichkommt; in 2382 Stunden wechselten Regen mit Nebelrieseln und Schneefall ab; an 951 Stunden wurden Schneetreiben beobachtet; im allgemeinen ist totale Bewölkung vorherrschend; im Halbjahre September bis Februar gab es nur wenig wolkenlose Stunden; dazu meist fast unausgesetzt ein meist heftiger Wind, dessen Geschwindigkeit sich häufig bis zu Stürmen steigert; absolute Windstille und leichte Brisen kamen überhaupt nur an 141 Stunden während eines Jahres vor. Die zahlreichen Stürme gehören meist Cyclonenwirbeln an, welche den vorüberziehenden, zeitweise stationär bleibenden Luftdruckminima zufröhen; auf der Insel selbst herrschen zumeist Ost-Südost- und Süd-Südostwinde,

welche eine rasche Erhöhung der Temperatur der Luft herbeiführten, ja selbst im tiefsten Winter das Thermometer auf + 3,4° C., also der Mitteltemperatur des wärmsten Sommermonats gleichbrachten. An solchen Tagen, sagt v. Wohlgemuth, samolz die erhellende Schneedecke auf den schwarzen Lavabänken, Sturzbäche braussten die tiefen Schluchten hinab und überfesselten die Glatteisbedeckte Thalbodens. Der ermüdende Einfluß dieser Südostwinde oder Ost- bis Süd-Südostwinde ist also auch in dieser nördlichen Region ein eminenter; er wurde nur abgeschwächt zur Zeit, als die Treibeisgrenze dicht an der Insel lag, wo es sich ereignete, daß auch südliche Luftströme nicht erwärmen; sie waren aber stets von kurzer Dauer und verdrängten ihre Entstehung einem lokalen Ausgleich von verchiedenem Luftdruck. Die größte Kälte erzeugen die Polarwinde, die übrigens das Inselgebiet nicht zu häufig heimgesucht scheinen; sie erscheinen hauptsächlich im März, um welche Zeit sich auch die Vereisung um die Insel sich vollzogen hat. Dieser Monat zeigt daher die tiefste Mitteltemperatur der Luft und des Seewassers. Die Temperaturverhältnisse der übrigen Monate des Jahres zeigen nicht besonders hervorragende Schwankungen und Extreme. Die Lufttemperatur im Monate Juli 1882 betrug im Maximum + 8,7° C. und im Minimum 0,7°; im Oktober war der niedrigste Thermometerstand – 5,1°, im November – 15,6°, im Dezember – 30,6°, Januar – 28,6°, Februar – 19,1°, im März – 22,4°, April – 12,8°, Mai – 13,9° und Juni – 2,3°; die mittlere Temperatur in den zwölf Monaten war – 2,3° und die des Juli 1883 + 3,51° C. — Die Expedition fand die Treibeisgrenze im Mai 1882 120 Seemeilen südostwärts von der Insel, sie fand bei ihrem Eintreffen auf der Insel im Umkreise derselben noch Eis, das 1–2 m über Wasser ragte, ohne aber von besonders fester Beschaffenheit zu sein. Am 26. Juli, 13 Tage nach der Ankunft, war die Insel ganz eisfrei und blieb es bis zum 14. December, an welchem Tage durch den Nordwind Eisbrei und Eisküden von 10–15 cm Dicke an die Küste getrieben wurden. Rasch füllte sich die Bucht damit und noch an denselben Tage war die Vereisung eine Meile weit fortgeschritten. Während des Wehens des Nordwindes verdichtete sich die Eisdicke nach Norden zu immer mehr, während die Süd- und Südostseite von San Mayen noch lange eisfrei blieb. Die vollkommene Vereisung hatte sich erst Mitte März vollzogen, was aus daraus geschlossen werden konnte, daß Eisbären, die sonst nie vorher gesehen worden waren, an der Küste erschienen. Schon schon im April lockerte sich wieder die Decke, im Mai war nach den meisten Richtungen wieder Wasserhimmel sichtbar, und da die Sonne auf San Mayen vom 16. Mai bis 27. Juli nicht untergeht, so nahm die Färbung rasch zu und am 18. Juni verschwand das letzte Eis von der Küste; schon am 14. Juni passierte ein Robbenhändler unter Dampf und Segel etwa auf 9–10 Meilen Entfernung die Nordseite der Insel. — Daß bei den obwaltenden klimatischen Verhältnissen die Vegetation auf San Mayen eine sehr dürftige sein muß, liegt auf der Hand, hauptsächlich findet sich etwas Pflanzenwuchs nur an den vor dem Windanpralle, vor Seegicht und treibendem Sande geschützten Inselstellen, hauptsächlich in den gegen Süden geöffneten Buchten und Hängen, wenn diese nicht die Rinnale der Gletscherwasser bilden. Ungünstig wirken auf die Entwicklung des Pflanzenwuchses die Kargheit der Humusschichte, die einformige Gliederung und der absolute Mangel an geschützten Buchten, so daß selbst die Zugvögel nur kurze Zeit in der Nähe dieses arktischen Landes verweilen.

H.

Litterarische Rundschau.

Luigi Gatta, *Considerazioni fisiche sull' Isola d'Ischia*. Roma 1883.

Ein Beitrag zur Erklärung der Ursache des Erdbehens von Ischia. Der Verfasser teilt einige Beobachtungen über

die Temperaturen der thermalen Quellen auf Ischia mit aus denen folgt, daß die Temperatur der Quellen mit der Höhe ihrer Lage über dem Meer abnimmt. Während am Meeresstrand die Quellen Temperaturen von nahe 100° C. besitzen, zeigen solche in 400 m Höhe nur noch

14^o C. Auch wird auf die gesteigerte Temperatur- und Dampfbildung der Thermo von Montecito vor dem Erdbeben vom 28. Juli aufmerksam gemacht. Hier hat nach dem Verfasser auch das Centrum der Erschütterungen an diesem unheilvollen Tage gelegen. Er neigt der Ansicht zu, daß ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen den Erdbeben in Kalabrien, der vulkanischen Thätigkeit des Vesuv und dem seismischen Herde auf Ischia bestehe. Daher hält er die Öffnung eines neuen Kraters auf den Flanten des Epomeo, wie es manchen befehrten, nicht für wahrscheinlich, solange der Vesuv in Thätigkeit bleibe.

Indem er die Thatfache nochmals hervorhebt, daß eine Temperaturerhöhung und gesteigerte Dampfbildung vor dem Erdbeben eingetreten sei, glaubt er darin ein Mittel zu erkennen, den Eintritt künftiger Katastrophen einigermaßen vorausbestimmen zu können.

Schließlich spricht er aber auch die Ansicht aus, daß der Eintritt der atmosphärischen Wasser in den zerfessenen und zerstückelten Boden die Katastrophe mit vorbereitet habe. Es müsse deshalb dafür Sorge getragen werden, daß die Regenwasser direkt zum Meere ablaufen könnten, ohne in den Boden einzudringen.

Bonn.

Prof. Dr. v. Lasaulx.

F. Freyer, Aus Toskana. Geologisch-technische und kulturhistorische Studien. Wien, C. Gerold. 1884. Preis 7 M. 20 S.

Eine kleine populäre Aufsätze, die der Verfasser zum Teil schon früher in Zeitschriften publizierte, werden unter obigem Titel zusammengefaßt und einige in erweiterter und überarbeiteter Form hier geboten.

Den Anfang macht eine geologisch-historische Studie über die Insel Elba. Trotz der beiseigigen geologischen Karte von Elba, die recht willkommen ist, enthält der Aufsatz nur einige kurze Streifblende auf die überaus interessanten und reichlich auch keineswegs ganz einfachen geologischen Verhältnisse dieser Insel der Granite und Eisenerze. Geschichtliche Skizzen und Bilder aus dem Leben und über den Charakter der Bevölkerung machen den Hauptinhalt aus. Im Anhang des Buches fügt der Verfasser noch einige Angaben über die elbanische Eisenproduktion hinzu. Für jeden, der die Erze des bekannten, wichtigen Kupferbergwerkes am Monte Catini kennt, ist die Schilderung der geologischen Verhältnisse und der überaus wechselvollen Geschichte dieses Bergwerkes von Interesse, das auch noch in diesem Jahrhundert Zeiten überaus blühenden Aufschwunges und gänzlichen Erliegens über sich dahingehen sah. Das geologische Vorkommen der Erze und die Art ihrer Gewinnung sind in sehr anziehender Weise beschrieben. Im Anhang finden sich noch eine Reihe von Notizen über andere Kupferminen u. a. auch über das Silberbergwerk von Massa.

"Volterra im Mittelalter" ist eine rein historische Skizze.

Der Aufsatz über die Maremmen bietet kulturhistorisches und technisches Interesse. Er behandelt auf Grundlage der Beschreibung des an Sümpfen reichen Küstenlandes die Frage der Entsumpfung und Amelioration desselben. Während noch im Mittelalter diese Distrikte fieberreich und menschenarm waren, sind sie jetzt zum großen Teile kultiviert. Aber noch ist für die vollständige Entsumpfung aller toskanischen Küstensümpfe viel zu thun übrig. Indem der Verfasser die bisher angewandten Mittel einer kritischen Beurteilung unterzieht, macht er selbst Vorschläge und empfiehlt die Trockenlegung durch Abdämmung.

Auch die kleine Abhandlung über Val di Chiana, welche die Veränderungen in den Wasserläufen dieser Gebiete schildert, ist, um einen Ausdrück des Verfassers anzunehmen, kulturgeologischen Inhalts.

Als kulturgeographische Studie kann dagegen der Aufsatz „Alt-Toskana“ bezeichnet werden. Es werden in demselben die in historischen Zeiten eingetretenen Veränderungen in der Bevölkerung, der Kunst, der Vegetation, der Oberfläche geschildert, alles unter ganz besonderer Be-

Humboldt 1884.

tonung der Bedeutung, welche die alten Etrusker auch für die späteren Zeiten gehabt haben.

Wenn auch die Skizzen untereinander nur lose zusammenhängen, so fügen sie sich doch zu einem interessanten und lebendigen Bilde der Geologie, der Geschichte und der Gegenwart des Küsten- und Hügellandes von Toskana zusammen.

Eine sehr willkommene und wertvolle Gabe bietet der Verfasser in dem am Schluß angefügten Verzeichnis der umfangreichen Literatur über die verschiedenen in den Aufsätzen behandelten Gebiete.

Bonn.

Prof. Dr. v. Lasaulx.

Sigmund Theodor Stein, Das Licht im Dienste wissenschaftlicher Forschung. Mit über 600 Textabbildungen und Tafeln. Zweite gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage. Erstes Heft: Sonnenlicht und künstliche Lichtquellen für wissenschaftliche Untersuchungen. Mit 167 Textabbildungen und 2 Tafeln. Halle a. S., Wilhelm Knapp, 1884. Preis 4 M.

Von dem umfassenden Werke: „Das Licht im Dienste wissenschaftlicher Forschung“ unseres Mitarbeiters, Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M., welches in erster Auflage vor einigen Jahren erschienen ist, liegt nun die erste Lieferung der völlig umgearbeiteten und vermehrten zweiten Auflage vor. Die große Ausdehnung, welche die einschlägigen Wissenschaften in den jüngsten Jahren gewonnen haben, machte eine Vergrößerung dieses splendid ausgestatteten literarischen Unternehmens dem Verfasser und dem Verleger zur unabwiesbaren Pflicht. Die nun absolut notwendig gewordene Umarbeitung des Werkes wird in sechs Lieferungen herausgegeben, von denen alle sechs Bände eine erscheint, so daß das gesamte Werk in bedeutend vermehrtem Umfang und ausgestattet mit über 600 Illustrationen, welche die neuesten Apparate auf dem betreffenden Gebiete umfassen, im Laufe dieses Jahres vollendet sein wird. Jede Lieferung wird ein für sich abgeschlossenes Ganzes bilden, so daß jedes, einen einzelnen Zweig der Verwendung des Lichtes für die wissenschaftliche Forschung umfassendes Bändchen gleichzeitig als eine Specialschrift angesehen werden kann. Der Verfasser hat nicht nur für Fachgelehrte, sondern im allgemeinen für Gebildete überhaupt die praktische Verwertung der Wirkungen des Lichtes nachzuweisen versucht. Es wird dadurch eine Lücke in der naturwissenschaftlichen Literatur ausgefüllt und war schon aus der ersten Auflage ersichtlich, welche Fülle von zu verwertendem Materiale auf allen Gebieten des Könnens durch die einschlägigen Wissenschaften erschlossen wird, so erbringt diese Umarbeitung und die Vermehrung des Textes um so eingehender jene Beweise. Der Wert des Buches wird durch die Beigabe von einer größeren Zahl trefflich ausgeführter phototypischer Tafeln erhöht, deren verschiedenartige Darstellungsmethoden selbst in dem Buche ebenfalls berührt sind. Das allgemeine Interesse, welches die erste Auflage dieses Wertes erregte, und die Veranschaulichung, welche das Buch in der gesamten wissenschaftlichen Welt gefunden hat, eine Thatfache, welcher sowohl in der Fachliteratur, als in der Tagespresse mannigfach Ausdruck verliehen wurde, lassen uns die zuversichtlichste Hoffnung aussprechen, daß auch diese neue Auflage eine gleich freundliche Begrüßung in allen einschlägigen Kreisen finden wird.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

Robert H. Scott, Elementare Meteorologie, überfetzt von F. von Freuden. Internationale wissenschaftliche Bibliothek. 61. Band. Leipzig, Brochhaus. 1884. Preis 6 M.

Wir sind dem Verleger jedenfalls zu großem Danke verpflichtet, daß er dem deutschen Publikum allgemein ein Werk zugänglich gemacht hat, welches wegen seiner Anwend-

barkeit für die Praxis, seiner Vollständigkeit wie seiner Klarheit viele Vorzüge besitzt, und welches vollständig auf der Höhe der neuesten Forschungen basiert ist.

Im ersten Theile, welcher etwas mehr als die Hälfte des ganzen Werkes einnimmt, und in welchem der Verfasser die einzelnen meteorologischen Elemente (Lufttemperatur, strahlende Wärme, Luftdruck, Wasserdampf der Atmosphäre, die einzelnen Formen der Niederschläge, Wolken, Winde, elektrische und optische Erscheinungen) beiprügt, verwendet derselbe mit Recht die größte Sorgfalt auf die Instrumentenfunde, auf die Aufstellung wie die Behandlung der Instrumente, so daß die Beobachter instandgesetzt werden, in jedem einzelnen Falle sich sichere Auskunft zu verschaffen und zu beurteilen, welcher Wert den einzelnen Arten der Beobachtungen zuzumessen ist. Wir bemerken nur, daß der Verfasser S. 161 die tägliche Periode des Windes nur auf Liverpool beschränkt, obgleich Hann die Allgemeinheit dieser Periode nachgewiesen und Köppen die Erklärung hierzu gegeben hat.

Der zweite Theil enthält eine Uebersicht über die geographische Verteilung der einzelnen meteorologischen Erscheinungen, ihre Wechselwirkung und dient zugleich als Einführung in die physikalische Geographie. Es sei gestattet, hier einige Punkte hervorzuheben, welche mit der Ansicht des Referenten nicht ganz im Einklange stehen, wenn auch durchaus nicht beachtigt wird, den Wert des vorliegenden Budes irgendwie zu beeinträchtigen. Seite 225 bemerkt der Verfasser, daß nach Dove die nördliche Hemisphäre im Mittel wärmer ist als die südliche (15,5° gegen 13,6°). Dieses stimmt mit den neueren Forschungen nicht überein. Vessel findet in Uebereinstimmung mit Dove für die nördliche Hemisphäre eine mittlere Temperatur von 15,3° und Hann für die südliche Hemisphäre 15,4°, wonach also beide Hemisphären die gleiche mittlere Temperatur zeigen. Der Grund der früheren Annahme lag darin, daß in niederen Breiten die südliche Hemisphäre in der That kühler ist als die nördliche, aber in höheren Breiten (etwa zwischen 40–45°) findet die Umkehrung der Verhältnisse statt, so daß jetzt die südliche Hemisphäre wärmer wird.

In Bezug auf die Fortpflanzung der Stürme erwähnt der Verfasser zwar den von Clement Ley im Jahre 1872 ausgesprochenen Satz, daß die Fortpflanzung der Minima in der Weise erfolge, daß dieselben den höchsten Luftdruck zur rechten Hand liegen lassen, übergeht aber mit Still-schweigen den von demselben Gelehrten in demselben Jahre ausgesprochenen Satz über die Beziehungen der Fortpflanzung der Minima zur Temperaturverteilung, daß dieselben nämlich die Neigung haben, unter einem Winkel von etwa 45° gegen die niederen Isothermen fortzuschreiten. Beide Sätze gehören notwendig zusammen und erklären ziemlich gut die außerordentliche Mannigfaltigkeit in der Fortbewegung der Depressionen.

Aus den vielen Ausführungen in diesem Werke geht hervor, daß der Verfasser ein begeisterter Verehrer unseres Altmeisters in der Meteorologie, Dove, ist, und wir Deutsche dürfen stolz darauf sein, daß die bahnbrechenden Arbeiten dieses großen Mannes im Auslande so entschiedene Bewunderung erwecken. Der Uebersetzer glaubte die Verdienste Doves (polemisch gegen die neuere Richtung) durch Anmerkungen noch mehr hervorheben zu müssen, allerdings nicht immer mit Glück. So bemerkt der Uebersetzer in der Anmerkung auf Seite 346, daß Dove schon lange vor Bestehen der neueren Meteorologie „die Existenz atmosphärischer Wirbel in unseren Breiten erkannt“ und behauptet hat, daß hier wenigstens (d. h. in Königsberg) alle Winde Wirbelwinde im großen waren“, bemerkt aber nicht, daß Dove in späteren Jahren seine Wirbeltheorie vollständig hat fallen lassen. Wir fügen hier eine Uebersetzung Doves bei, welche von hohem Interesse ist und vielleicht nicht allgemein bekannt sein dürfte (vergl. Sitzungsbericht der Akademie d. Wissenschaften in Berlin vom 10. December 1868, S. 632 ff.). „Schließlich möchte ich noch darauf aufmerksam machen, daß eine kartographische Darstellung der Stürme durch isobaronometrische Linien ganz

mit Unrecht zu der Vorstellung Veranlassung gegeben hat, daß mehr oder minder die Form aller Stürme die der Cyclone sei. Ein Äquatorialstrom, der in stürmischer Schnelle von Südwest nach Nordost fortstreitet, erniedrigt in seinem ganzen Verlauf das Barometer und zwar in seiner Mitte am stärksten. In einem senkrechten Querschnitt des Stromes steht daher das Barometer am tiefsten in der Mitte und nimmt nach beiden Rändern hin stetig zu.“ Rein unverständlich ist der Ausdruck in derselben Anmerkung, „daß die neueren Meteorologen noch keine allgemein anerkannte Erklärung für die thermalen Veränderungen haben, welche jede Cyclone begleiten, während Dove solche von seinem Standpunkte aus beibringt. Ebenso unklar ist die Anmerkung auf Seite 366, in welcher der Uebersetzer behauptet, daß man sich bisher vergeblich bemüht hat, den Sturm vom 12./13. November 1872 in die Wirbeltheorie der neueren Meteorologie einzufügen. Und gerade dieser Wirbel, bei dem die östlichen Winde außerordentlich stark entwickelt sind, folgt in seiner oft-erwähnten Fortbewegung so schön den Cl. Leyschen Sätzen. Wir empfehlen die hübschen Karten von Colbing dem Uebersetzer zur Durchsicht. Zu vollständig irrigen Vorstellungen führen diejenigen von Bänisch, bei denen der Luftdruck nicht auf das Meeresniveau reducirt ist! — Nichtsdestoweniger sind wir dem Uebersetzer für die Verbreitung dieses Werkes in Deutschland sehr dankbar und können es allen Freunden der Meteorologie nur anregungsgemüthlich empfehlen.

Hamburg.

Dr. A. van Bebber.

S. König, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel. Erster Theil: Chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel. Nach vorhandenen Analysen mit Angaben der Quellen zusammengestellt und berechnet. Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. 1882. Eleg. geb. Preis 9 M. Zweiter Theil: Die menschlichen Nahrungs- und Genußmittel, ihre Herstellung, Zusammensetzung und Beschaffenheit, ihre Verfallschäden und deren Nachweisung. Mit einer Einleitung über die Ernährungsgesetze. Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 171 in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin, Julius Springer. 1883. Eleg. geb. Preis 20 M.

Bei der Entwicklung und Ausdehnung, welche die Chemie überhaupt und ganz besonders die analytische in den letzten 50 Jahren genommen hat, konnte es nicht fehlen, daß dieselben auch die menschlichen Nahrungs- und Genußmittel in den Bereich ihrer Untersuchung zog, so daß schon eine große Anzahl von derartigen Analysen vorliegt. Der Verfasser hat es sich nun zur Aufgabe gestellt, die in den verschiedenen Werken und Zeitschriften zerstreut vorkommenden, einschlägigen Analysen zu sammeln, zu sichten und zu ordnen und hat diese Aufgabe mit vielem Fleiß und Geschick gelöst. Im Vergleich zur ersten Auflage, welche schon eine recht günstige Aufnahme gefunden hat, haben die Tabellen der oben genannten Analysen dadurch einen größeren Wert erhalten, daß der Verfasser zwei Rubriken hinzufügte, von denen die eine den Gehalt an Stickstoff (auf Trockensubstanz berechnet), die andere den an Fett bei den animalischen, den an Kohlenhydraten bei den vegetabilischen Nahrungsmitteln angibt. Außerdem wurde, soweit es möglich war, das Jahr der Ausführung der Analysen denselben hinzugefügt, um auch in dieser Beziehung einen Werthmesser der Untersuchungen zu besitzen, da die Untersuchungsmethoden in früherer Zeit nicht immer so zuverlässig waren, wie die jetzigen, wobei natürlich der Analytiker selbst die Hauptrolle spielt.

Der erste Band enthält Tabellen, welche die procentige Zusammensetzung der animalischen und vegetabilischen Nahrungsmittel und der Genußmittel veranschaulichen mit einem

Anhang über die Berechnung des Nährgehwertes der menschlichen Nahrungsmittel.

Im zweiten Bande wird die Ernährungslehre, die animalischen und vegetabilischen Nahrungs- und Genussmittel einer näheren Besprechung unterworfen, ihre Verfassungen und Untersuchungen beschrieben. Eine besondere Berücksichtigung hat auch die Verdaulichkeit der Nahrungsmittel gefunden, die bei der Bestimmung des Nährgehwertes derselben ein wichtiger Faktor ist. Großes Interesse wird das Kapitel: „Die Ernährung des Menschen, animalische oder pflanzliche Nahrung, Vegetarianer“ erregen, dessen Inhalt umfasst:

1. Die Ernährung der Kinder im ersten Lebensalter.
2. Die Ernährung der Kinder im Alter von 6 bis 15 Jahren.

3. Die Ernährung der Erwachsenen:

- a) Bei Ruhe.
- b) Bei Arbeit.

Ernährung der Soldaten.

Ernährung der Arbeiter.

4. Die Ernährung im Alter.

5. Die Ernährung der Gefangenen.

6. Die Ernährung der Kranken.

7. Verteilung der Nahrung auf die einzelnen Mahlzeiten.

8. Nahrung in der Volkswirtschaft.

Diese kurze Inhaltsangabe wird schon genügen, um zu zeigen, welchen Wert vorliegendes Werk für den Arzt, für die Militär- und Polizeibehörden, für die Vorstände der Waisenhäuser, der Straf- und Versorgungsanstalten, ja auch für den gebildeten Laien hat, da die Sprache eine leicht verständliche ist. Dem Chemiker und vor allen den Untersuchungsämtern, denen die chemische Untersuchung der Lebensmittel des Handels obliegt, ist die vorliegende Arbeit unentbehrlich, da sie denselben jede Auskunft über die mittlere Zusammenetzung eines beliebigen reinen und unversälfachten Nahrungs- und Genussmittels bietet, mit welcher die Ergebnisse der Resultate der Analyse des Untersuchungsobjectes verglichen werden können. Wer weiß, welche Mühe und Zeit eine solche Arbeit erfordert, und namentlich derjenige, welcher von diesem Werke Gebrauch macht, wird dem Verfasser dafür Dank wissen, eine so hervorragende, fleißige und zeitgemäße Arbeit ausgeführt zu haben. Die Ausstattung ist vorzüglich. Wir empfehlen vorliegendes Werk den Lesern der Zeitschrift bestens.

Cupen. Prof. Dr. Korscheid.

Ludwig Benghöffer, Lehrbuch der anorganischen reinen und technischen Chemie auf Grundlage der neuesten Forschungen und der Fortschritte der Technik. In zwei Abteilungen. Stuttgart, Konrad Wittmer, 1884. Preis 9 M. 60 S.

Benghöffer hat unlängst ein reichhaltiges „Kurzes Lehrbuch der Chemie der Kohlenstoffverbindungen“ unter Berücksichtigung der neuesten Forschungen herausgegeben, dem sich dann noch ein Nachtrag anschloß, und haben wir seinerzeit jenem sehr brauchbaren Werke unsere volle Anerkennung gesollt^{*)}. Inzwischen ist ein Lehrbuch der anorganischen reinen und technischen Chemie in zwei Abteilungen von demselben Verfasser erschienen, welches wiederum dessen Fleiß, glücklicher Auswahl und geschickter Behandlung eines, wie der Titel besagt, so ausgedehnten Stoffes alle Ehre macht. Die Bearbeitung desselben erfolgte in einer von der gewöhnlichen entgegenkämen abweichenden Weise. Von dem Gesichtspunkte ausgehend, daß die meisten Studierenden der Chemie nach Beendigung ihres Studiums in die Praxis übertreten, welche ihnen die Aufgabe stellt, die von der Natur gelieferten Rohstoffe in möglichst vorteilhafter Weise zu verarbeiten, erachtet es für junge Chemiker geboten, vom Beginn ihres Studiums an Gelegenheit zu haben, neben einer gründlichen Ausbildung in der rein wissenschaftlichen Chemie auch von

der chemischen Technik möglichst viel in sich aufzunehmen. Diesen Zweck verfolgt nun das vorliegende Werk, indem es dem Studierenden neben der reinen theoretischen Chemie gleichzeitig den nötigen Einblick in die chemische Praxis gewährt. Dabei wird in dem Buche darauf gehalten, Theorien und allgemeine Betrachtungen nicht für sich und ohne gehörige Verbindung, sondern erst im speziellen Teil als notwendige Schlussfolgerungen gegebener Thatfachen vorzuführen, was zum leichteren Verständnis nur beiträgt kann.

In der ersten Abteilung handelt die Einleitung kurz und verständlich von den Fundamenten der Chemie, den Elementen, ihren Verbindungen und deren Gesetzmäßigkeiten, von der Synthese und Analyse, den chemischen Symbolen etc. Im speziellen Teil wird mit dem Wasserstoff und Sauerstoff und der Verbindung beider, dem Wasser, begonnen, dann folgen der Reihe nach die Metalloide, deren Wasserstoff- und Halogenverbindungen, woran sich Betrachtungen über die Wertigkeit der Elemente schließen, zuletzt die Sauerstoffverbindungen. Die Metalle werden in der zweiten Abteilung behandelt. Wie schon bemerkt, wird das für die Praxis Nützliche stets neben dem Theoretischen gebührend berücksichtigt. Bei einer derartigen geschickten Kombination und vielen eingestreuten, allgemein interessierenden Einzelbemerkungen erweitert sich das Buch ebenso nützlich und brauchbar für den Studierenden wie für den Lehrer, für den Praktiker wie zum Selbststudium. Es ist mit vielen sauberen Abbildungen und einer Spektartafel illustriert und auch sonst elegant ausgestattet.

Frankfurt a. M.

Dr. Theodor Petersen.

Franz Welde, Akustik. Fundamentalertheinungen und Gesetze einfach tönender Körper.

61. Band der internationalen wissenschaftlichen Bibliothek. Leipzig, F. A. Brochhaus. 1883. Preis 5 M.

Der durch zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiete der Akustik als Autorität anerkannte Verfasser liefert in dem 61. Band der internationalen wissenschaftlichen Bibliothek ein Buch, welches die Fundamentalertheinungen und Gesetze einfach tönender Körper in hinlänglicher Vollständigkeit sowohl nach der experimentellen wie mathematisch-theoretischen Seite hin mit derjenigen Klarheit und Vertiefung behandelt, wie es nur einem Fachkenner möglich ist, der ganz in der Sache lebt. Gar manches, was sonst in zerstreuten Abhandlungen zusammenhangslos nebeneinander liegt, ist hier zu einem einheitlichen Ganzen zusammengefaßt und in seiner Bedeutung vor Augen gestellt, was um so wichtiger ist, als es an einem größeren Lehrbuch der Akustik fehlt.

Zur Charakteristik der Behandlung im ganzen fügen wir bei, daß alle Grundgesetze in möglichst vollständiger Weise experimentell nachgewiesen sind. Dabei geht der Verfasser den historischen Weg, so daß dem Leser zugleich eine sehr ansprechende geschichtliche Entwicklung der Akustik geboten wird. Die Formeln sind nicht durchweg mathematisch abgeleitet, weil dazu unter Umständen erhebliche Kenntnisse in der Mathematik bei dem Leser hätten vorausgesetzt werden müssen. Um so trefflicher ist die experimentelle Ableitung. Nicht interessant ist auch die Besprechung der Abweichungen der experimentellen Resultate von den unter gewissen Voraussetzungen aufgestellten mathematischen Formeln. Dadurch daß die einschlägige Litteratur überall angegeben worden, ist es dem Leser, welcher tiefer in die eine oder andere Materie eindringen will, Hinweis gegeben, wo er sich weitere Belehrung suchen kann.

Bei der Reichhaltigkeit des Gebotenen und der Menge der wichtigen Einzelheiten ist es schwer, einen Ueberblick über den Inhalt zu geben:

Im ersten Kapitel behandelt der Verf. Schwingungen, welche auf den Molekularkräften der Körper beruhen, und welche die Grundlage der akustischen Erscheinungen bilden; sie werden als identisch mit den Pendelschwingungen nachgewiesen.

^{*)} Diese Zeitschrift. 1882. S. 81.

Im zweiten Kapitel werden die verschiedenen Arten der Wellenbewegung besprochen, einige wichtige Grundgesetze aufgestellt und durch zweckentsprechende Apparate erläutert.

Das dritte Kapitel behandelt die Aufgaben der Akustik und gibt eine Einteilung der schwingenden Körper.

Das vierte Kapitel enthält in großer Ausführlichkeit die Transversalschwingungen der Saiten; die Fundamentalgesehe werden an einer 43 m langen Saite und dem Beberischen Monochord entwickelt (Mersenne), die Taylorische Formel aufgestellt und ihre Abweichung von den experimentellen Resultaten erörtert; auch Savarts und Seebecks Formel finden Erwähnung. Hierauf folgt die harmonische Tonreihe (Sorge), die Beschaffenheit und Entstehung der Obertöne, welche von Melde sehr geschickt mittels eines eigenartigen Fiedelbogens hervorgerufen werden. Die Reibungsstöne (Töne der Telegraphendrähte) bilden den Schluss.

Das fünfte Kapitel behandelt die Querschwingungen von Fäden und dünnen Drähten unter dem Einfluß von Stimmgabeln. Hier finden die schönen Untersuchungen von Melde ausführliche Erörterung. Auch die gebrochenen Wellen finden gebührende Berücksichtigung.

In dem sechsten Kapitel werden die Gesetze (und mathematischen Formeln) für die Longitudinalschwingungen der Saiten aufgestellt; es ist dies ein Kapitel, welches selbst in größeren Lehrbüchern mangelhaft behandelt wird und deshalb besonderes Interesse bietet.

Im siebenten Kapitel finden wir die Schwingungen der Membranen in ihren mannigfaltigen Formen und im achten Kapitel die Schwingungen der Stäbe, zu denen noch die der Röhren und Ringe hinzugefügt sind. An diese schließen sich

Im neunten Kapitel die Schwingungen ebenförmiger Scheiben, welche eine Fülle interessanter Erscheinungen darbieten.

Das zehnte Kapitel enthält die Schwingungen krummer Flächen (Glocken) und

Das elfte die so wichtigen Schwingungen der Luftsäulen, welche in sehr umfassender Weise dargelegt sind.

Das zwölfte und letzte Kapitel bespricht die Zungenpfeifen und Sirenen.

Das Buch, obwohl durchaus wissenschaftlich gehalten und deshalb auch für den Physiker von hohem Wert, ist trotzdem so leichtverständlich, daß jeder, der mit den gewöhnlichsten Kenntnissen der akustischen Gesetze ausgerüstet ist, sich ohne Schwierigkeit einlesen und reiche Belehrung daraus schöpfen kann.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

O. Leiner und E. Fischer, Bibliothek nützlicher Taschenbücher. 4. Bändchen: J. M. Fleischer, Taschenbuch für Raupen- und Schmetterlings-sammler. Leipzig, Oskar Leiner. 1881. Preis elegant gebunden 2 M.

Das vorliegende geschmackvoll ausgestattete Bändchen enthält in möglichst Kürze alles, was dem angehenden Schmetterlingsammler zu wissen nötig ist. Sein Inhalt gliedert sich in sechs Hauptabschnitte: 1) Allgemeine Vorbemerkungen. 2) Winke für den Sammler. 3) Beschreibung der wichtigsten Schmetterlingsarten. 4) Raupenkalender. 5) Schmetterlingskalender. 6) Notizkalender. Der reichhaltige Stoff ist trotz des beschränkten Raumes in ausgiebiger Weise klar und deutlich behandelt. Die beiden ersten Abschnitte enthalten vielfach Goldschmitze, welche das Verständnis erleichtern. Bei der Beschreibung der wichtigsten Schmetterlingsarten ist zugleich eine Beschreibung der Raupen und Puppen gegeben und die Nährpflanzen der ersteren genau angeführt.

Was den Notizkalender betrifft, so wäre etwas mehr Raum, sowie eine Einteilung in Rubriken, wie beides sich in dem Notizkalender des Taschenbuches für Käfersammler findet, zu wünschen gewesen.

Wir können das kleine Werk namentlich den angehen-

den Schmetterlingsammlern empfehlen, und wird dasselbe ihnen auf ihren Exkursionen von Nutzen sein.

Hannover.

Prof. Dr. W. Hefz.

E. Sachau, Reise in Syrien und Mesopotamien. Mit 22 Lichtdruckbildern und 2 Karten. Leipzig, Brockhaus. 1883.

Die relativ so leicht zugänglichen Länder Vorderasiens, obgleich die Sitze unserer ältesten Kultur, sind in neuerer Zeit von den deutschen Reisenden so vernachlässigt worden, daß das Erscheinen eines Werkes über diese Gegenden schon an und für sich mit Freuden begrüßt werden muß. Prof. Sachau hat zuerst Palmyra besucht und von da aus die so selten besuchten Ruinen des Drontothales erforscht; sein Bericht macht uns mit einem staunenswerten Reichtum an Ruinen bekannt, sogar mit ganz verlassenen, aber noch wohl erhaltenen feineren Städten im wüsten Hochlande der Nymene. Weiter wandte sich S. von Aleppo auf einen neuen Weg um die Wüste der Hamadi herum zum Euphrat, erforste das Thal des Sadjur und erreichte über Bireh die Hauptstadt Urfa. Von hier aus zog er den Belich hinunter zum Euphrat, dessen entlang über Der zur Mündung des Khabär, und wollte nun diesem entlang auf einem noch von keinem Europäer betretenen Weg längs der alten römischen Reichsgrenze zum Tigris vorbringen. Obgleich Scheich Faris, Oberhaupt der westlichen Schemmar und Herr der Wüste, ihn bereitwillig unterstützte und ihm Kamel zu Verfügung stellte, verweilte doch der hereinbrechende, abnorm strenge Winter den Plan, und der Reisende mußte froh sein, nach schweren Leiden und Strapazen auf dem gewöhnlichen Weg Mosul zu erreichen. Die furchtbare Hungersnot, die Winterfalte und die von der Not veranlaßten Zustände machten weiteres Vordringen unmöglich und zwangen Sachau, auch bei der furchtbar anstrengenden Rückreise die Hauptstraße über Misibis und Nardin einzuhalten. Sachaus Bericht ist vorwiegend topographisch, aber wer sich für die Zustände in diesen unglücklichen Ländern interessiert, wird überreiches Material finden, um sich ein eigenes Urteil über die furchtbare Wüstherrschaft der türkischen Regierung zu bilden. Die 22 Lichtdruckbilder, ausschließlich dem ersten Teile der Reise angehörend und von einem eingeborenen Photographen aus Aleppo aufgenommen, sind eine sehr angenehme Zugabe.

Schwanheim a. M.

Dr. Kobelt.

Bibliographie.

Bericht vom Monat März 1884.

Allgemeines. Biographien.

Abhandlungen, hies. vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen. 8. Bd. 2. (Schluß) Heft. Bremen, C. E. Müller's Verlag. M. 3. 60.

Archiv f. Naturgeschichte. Begründet von A. E. A. Wiegmann. Fortgesetzt von W. F. Erischson und F. G. Trostsch. Hrg. von C. v. Warten. 49. Jahrg. 1883. 5. Heft. Berlin, Nicolaische Verlagsbuchh. M. 12.

Daselbst. 50. Jahrg. 1884. 1. Heft. M. 8.

Fauna und Flora des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. Hrg. v. der zoologischen Station zu Neapel. 9. Monographie. Leipzig, W. Engelmann. M. 80.

Jahrbücher des naturwissenschaftlichen Vereins für Naturkunde. 36. Jahrg. Wiesbaden, J. Neuman. M. 4.

Ladenburg. Die festsitzigen Konsequenzen der Spectralanalyse. Rede. Universitäts-Buchhandlung in Kiel. M. 1.

Willing. H. O. Zusammenstellende Repetitionsfragen für den naturgeschichtlichen Unterricht in Sera. Altenburg, D. Wernmann. M. —, 25.

Vogel. 3. Das Mikroskop und die wissenschaftliche Methode der mikroskopischen Untersuchung in ihrer verschiedenen Anwendung. 4. Aufl. Neu bearb. v. D. Zedler. 1. Hft. Leipzig, Denike's Verlag. M. 1.

Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 1. Abth. Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie und Paläontologie. 88. Bd. 2. Heft. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 12.

Daseiße. 2. Abth. Abtheilungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie. 88. Bd. 2. Heft. Wien, G. Gerold's Sohn. M. 8. 80.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Annalen des physikalischen Central-Observatoriums. Hrg. v. H. Wild. Jahrg. 1882. 1. Hft. Leipzig, Vof's Sort. M. 10. 20.

Beiträge zur Hydrographie des Großherzogth. Baden. Hrg. v. d. Centralblatt. f. Meteorologie und Hydrographie. 1. Hft. Karlsruhe, Braun'sche Hofb. M. 6.

Berichte über die Verhandlungen der königl. höchsten Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-physik. Klasse. 1883. Leipzig, C. Neidel. M. 1.

Finger, J., Elemente der reinen Mechanik. 2. Fg. Wien, A. Hölder. M. 3. 20.

Friesen, Frh. G., Wetterkunde oder praktische Meteorologie. 2. Fg. 2. Hft. Die Wetterzeichnungen. 2. Aufl. Wien, W. Fried. M. 4. 80.

Gann, J., Die Erde als Weltkörper, ihre Atmosphäre und Hydrophäre. Astronomische Geographie, Meteorologie und Oceanographie. Leipzig, C. Neidel. M. 5.

Hart, J., Praktische Anleitung zum Höhenmessen mit Quecksilber-Barometern und Aneroiden. 2. Aufl. Wien, A. Lehner's f. f. Hofb. M. 3. 60.

Hausberg, A., Untersuchungen über die Wechselwirkung zweier Magnete mit Berücksichtigung ihrer Cueldimensionen. St. Petersburg, Leipzig, Vof's Sort. M. 1. 70.

Helm, G., Die Elemente der Mechanik und mathematischen Physik. Leipzig, G. Teubner. M. 3. 60.

Hoffmann, P., Zur Mechanik der Meeresströmungen an der Oberfläche der Ozeane. Berlin, Mittler & Sohn. M. 2. 50.

Hollenberg, A., Studie aus der Physik. Ein Wiederholungsgebot für Schüler der Volksschulen. Moers, J. B. Spaarmann. M. —. 20.

Kajetan, J., Grundzüge der reinen Projectionslehre und Perspective. Wien, A. Hölder. M. 1. 80.

Neumann, J., Vorträge über elektrische Ströme. Hrg. v. R. Bonder Mühl. Leipzig, G. Teubner. M. 9. 60.

Overzier, J., Wetterprognose für jeden Tag des Monats April 1884. Angewandte Buchhandlung in Köln. M. 1.

Reichardt, D., physikal. Grundriss. Nach den hinterlassenen Manuskripten vollständig bearb. von G. Seipold. 2. Aufl. 4. Fg. Leipzig, Dunder & Humblot. M. 2.

Physik, die im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens. Hrg. v. G. Krebs. 5. Fg. Stuttgart, Ferd. Enke. M. 2. complet brodit. M. 10.

Reperatorium f. Meteorologie. Hrg. v. der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mos. v. H. Wild. (St. Petersburg.) Leipzig, Vof's Sort. M. 16. 70.

Schellbach, G. H., Ueber den Inhalt und die Bedeutung des mathematischen und physikalischen Unterrichts auf unsern Gymnasien. Berlin, Mayer & Müller. M. 1. 20.

Stellungsbefichte der mathematisch-physikalischen Klasse der f. b. Aca-

demie der Wissenschaften zu München. 3. Heft. Jahrg. 1883. München, Franz'sche Hofb. M. 1. 20.

Stellungsbefichte der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg. Jahrg. 1883. Würzburg, Stabell'sche Buchhdlg. M. 4.

Walentin, J. G., Die Generatoren hochgespannter Electricität mit vorwiegend Berücksichtigung der Elektricitätsmaschinen im engeren Sinne. Wien, A. Holder's Verlag. M. 3.

Wild, G., Die Beobachtung der elektrischen Ströme der Erde in kürzeren Perioden. St. Petersburg, Leipzig, Vof's Sort. M. 1.

Zink, J. A., Das zerlegbare Patent-Zellulium und seine Anwendung. Kleinste Ausgabe. R. IV. Wien, M. Perles' Verl.-Gto. M. —. 50.

Astronomie.

Sternhimmel, der, zu jeder Stunde des Tages. Ausg. f. Deutschland. Leipzig, Reymann's Verlag. R. D. Schneider. M. 1. 25.

Wittmann, Th., Allgemeine Jupiterphasen der Enden des Cometen für den Bahnteil zwischen 1529° 21' 7" 62 und 1700° wahrer Anomalie. (St. Petersburg.) Leipzig, Vof's Sort. M. 1. 30.

Chemie.

Arndt, J., Grundzüge der Chemie. Methodisch bearbeitet. M. 2. —. —. —. 80. 2. Fg. in Hamburg.

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 17. Jahrg. 1884. 1. u. 2. Heft. Berlin, Friedländer & Sohn. pro cpl. M. 32.

Centralblatt, chemisches. Red. R. Arndt. 3. Folge. 15. Jahrg. 1884. 52. Hft. Nr. 1. Hamburg, L. Vof's pro cpl. M. 30.

Hofmann, A., Grundriss der Chemie. 3. Aufl. Hannover, Hahn'sche Buchh. M. 3. 20.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandte Theile anderer Wissenschaften. Hrg. v. F. Fritzsche. Für 1882. 2. Heft. Gießen, J. Neide. M. 10.

Meyer, J., Die modernen Theorien der Chemie und ihre Bedeutung für die chemische Mechanik. 5. Aufl. Breslau, Marcus's & Perent. M. 17.

Wenghofer, D., Lehrbuch der anorganischen reinen und technischen Chemie. 2. Abth. Stuttgart, R. Winter's Verlag. M. 5. cpl. M. 10.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Baumhauer, A., Kurzes Lehrbuch der Mineralogie (einschließlich Petrographie) zum Gebrauch an höheren Lehranstalten, sowie zum Selbststudium. Freiburg i. B., G. Neuber's Verlagsges. M. 2. 20.

Matowsky, A. und A. Hefst, Geologische Karte der Umgebung von Brünn. Ausg. vom Naturforscherverein in Brünn. 1:75,000. Mit Tert. Brünn, G. Winter. M. 2. 40.

Dhienlschlager, F., Prähistorische Karte von Bayern. 3. Fg. Mit Tert. M. 5.

Pilar, G., Flora fossilis Susedana (Susedeska fosilna flora — Flore fossile de Sused). Agam, L. Hartmann. M. 16.

Schmalhausen, J., Die Pflanzenwelt der Eozänenformation am östlichen Abhänge des Ural-Gebirges. (St. Petersburg.) Leipzig, Vof's Sort. M. 2. 30.

Special-Karte, geolog., des Königreichs Sachsen. Hrg. durch das königl. Finanzministerium. Bearb. unter Leitung von G. Gredner. Cart. 145. Geomorphol. Mit Tert. Leipzig, W. Engelmann. M. 3.

Staud, M., Zeitschrift für die Pflanzenwelt der Eozänenformation. (Budapest.) Berlin, Friedländer & Sohn. M. 1. 20.

Szterenyi, H., Ueber die eruptiven Gesteine des Gebietes zwischen Opatov und Dolna Dubova im Krájo-Sloveny Comitae. (Budapest.) Berlin, Friedländer & Sohn. M. 2.

Tierge, G., Geologische Uebersicht von Montenegro. Wien, A. Hölder. M. 80.

Zeitschrift für Archäologie und Mineralogie. Hrg. von P. Grote. 8. Bd. 6. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 1.

Zittel, R. A., Handbuch der Paläontologie. Unter Mitwirkung von A. Schenk Hrg. 2. Bd. 3. Fg. München, R. Oldenbourg. M. 4.

Botanik.

Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg. Hrg. von J. Sachs. 3. Bd. 1. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 5.

Berichte der botanischen Gesellschaft. 2. Jahrg. 1884. 1. Heft. Berlin, Gebr. Bornträger. pro cpl. M. 15.

Bredel, D., Untersuchungen aus dem Stammsgebiete der Mykologie. 6. Heft. Botanische Untersuchungen über Mykomyeten und Entomophyten. Leipzig, A. Felir. M. 10.

Dufschmidt, J., Die Flora von Oberösterreich. 3. Bd. Linz, Ebenhoch's Verlag. M. 8.

Enchyclopädie der Naturwissenschaften. 1. Abth. Handbuch der Botanik. Hrg. von A. Schenk. 3. Bd. 1. Hälfte. Breslau, G. Trendelenburg. 3. Bd. cpl. Subscr.-Preis M. 15. abh. 17. 40.

Entenauer, A. F., Beiträge zur Raubmoosflora von Meran. Meran, C. Höbeler's Buchh. M. 1.

Handbuch der Botanik. Hrg. von A. Schenk. 3. Bd. 1. Hälfte. Breslau, G. Trendelenburg. M. 12.

Hartinger, A., Atlas der Alpenflora. 32. Heft. Wien, G. Gerold's Sohn. M. 2.

Hufmann, A., A. Hilger u. Th. Hufmann, Die Pflanzenwelt in chemischer, physiologischer, pharmatologischer und forstlogischer Hinsicht. 2. Aufl. 4. Fg. Berlin, J. Springer. Cart. 1. 20.

Jahrbücher, botanisch, systematisch, Pflanzengeographie und Pflanzengeographie. Hrg. v. A. Engler. 5. Bd. 2. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 7.

Janka, V. de, Cruciferae siliculosae florum Europaeae. Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 1. 50.

Kraus, G., Ueber die Wajertheilung in der Pflanze. IV. Die Aritidität des Zellgates. Halle, Neimeyer. M. 3.

Kraus, G., Schul-Botanik. Nach meiste, Grundrissen bearb. Hannover, Gehlberg'sche Verlagsges. M. 2.

Krieger, G. und G. Jellen, Die deutschen Volknamen der Pflanzen. Neuer Beitrag zum deutschen Sprachwörterbuch. 2. Hälfte. Hannover, B. Gehen. M. 5. 75. cpl. abh. M. 12. 75.

Kuhn, H., Die Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Die Farne, Flechten und die Kryptogamen-Flora (Pteridophyta) von G. Kuhn. 1. Fg. Leipzig, G. Kummer. M. 2. 40.

Unterforschungen aus dem botanischen Institut zu Tübingen. Hrg. v. W. Pfeffer. 1. Bd. 3. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 3.

Zoologie, Phnologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie.

Ammon, L. v., Ueber neue Grenzplatt. nach jurassischen Redufen. München, G. Franz'sche Hofb. M. 4.

Barnard, C., Lehrbuch der Zoologie in populärer Darstellung. 5. Aufl. Berlin, Stubenrauch'sche Buchh. Geb. M. 2. 50.

Bronn, H. G., Klassen und Ordnungen des Tierreichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. 6. Bd. 5. Abth. Säugetiere. Mammalia. Fortgesetzt v. W. Lech. 27. Fg. Leipzig, G. F. Winter's Verlag. M. 1. 30.

Bunge, J., Ueber die Lichtstrahlung und die Vertheilung in optischen Leitungsapparaten. Halle, Neimeyer. M. 4.

Centralblatt, biologisches, unter Mitwirkung von M. Reß und G. Seintz Hrg. v. J. Kohnthal. 4. Bd. 1884. (24 Hft.) Nr. 1. Erlangen, C. Neidel. pro cpl. M. 16.

Draße, K. v., Die Sinnesorgane der Wacht von Rovigno (Atrien). Ein Beitrag zur Natur der Atrien. Wien, Gerold's Sohn. Cart. M. 32.

Eiben, G., Praktische Zoonatologie des Tierreichs. 1. Hft. 2. Aufl. Hannover, Hahn'sche Buchh. M. 4.

Enchyclopädie der Naturwissenschaften. 1. Abth. 37. Fg. Handwörterbuch der Zoologie, Anthropologie und Ethnologie. 11. Fg. Breslau, G. Trendelenburg. M. 3.

Graber, S., Grundrissen zur Geschichte des Thierlebens und Farbentzins der Thiere. Leipzig, G. Neimeyer. M. 3.

Hagen, G. v., Handbuch der Zoologie. 17. Fg. Wien, G. Gerold's Sohn. M. 3. 60.

Hefst, W., Die Hausgelenke des Menschen unter den Giebertieren. Hannover, B. Gehen. M. 1.

Jahrbuch, morphologisches. Eine Zeitschrift f. Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrg. v. G. Gegenbaur. 9. Bd. 3. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 8.

Ludwig, G., Die Wirbelthiere Deutschlands in überfichtlicher Darstellung. Hannover, Hahn'sche Buchh. Geb. M. 3. 60.

- Man, J. G., Die frei in der reinen Erde und im süßen Wasser lebenden Rematoden der niederländischen Fauna. Leyden, G. J. Brill. Nr. 40.
- Martini und Chemnitz, Systematisches Conchylien-Cabinet. Neu hgsg. von G. C. Küster, W. Rösel und G. C. Weinlauf. 329. Hfg. Nürnberg, Bauer & Raspe. Nr. 9.
- Daselbe. Erst. 107. Mactra II. Ebena. Nr. 27.
- Paschavant, C., Craniologische Untersuchung der Neger und der Neger-völker. Berlin, R. Götter's Verlag. Nr. 2. 50.
- Paul, G., Ueber Hautanpassung der Säugethiere. Jena, G. Poche. Nr. 1. 20.
- Preyer, W., Specielle Physiologie des Embryo. 2. Hfg. Leipzig. Th. Grieben's Verlag. Nr. 4.
- Reichenow, A., Die Vögel der zoologischen Gärten. 2. Thl. Leipzig, A. Kuttler. Nr. 10.
- Strasburger, E., Die Controversen der indirecten Kerntheilung. Bonn, Kösen & Sohn. Nr. 2. 40.
- Studer, Th., Nepoden, gesammelt während der Reise S. M. S. Gajelle um die Erde 1874—1876. Berlin, F. Dümmler's Verlagsbuchh. Cart. M. 2. 50.
- Waldeyer, W., Atlas der menschlichen und thierischen Haare, sowie der ähnlichen Fasergebilde. Laipz. M. Schauenburg. Cart. M. 12.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

- Blätter, deutsche geographische. Hrg. von der geographischen Gesellschaft in Bremen durch M. Lindemann. 7. Bd. 1884. (4 Hefte.) 1. Hft. Bremen, A. G. v. Haalen. pro cpl. M. 8.
- Charakterbilder, geographische, für Schule und Haus. Hrg. von J. G. G. v. Haalen, A. Kuttler, Kerner, v. Marlow. Nr. 7. Hfg. 3 Blatt in Oestrichenbrud. Fol. Wien, Hölzel's Verlag. à Nr. 9.

- Daselbe. Text-Beilage zur 7. Hfg. Ebena. Nr. 1. 20.
- Jahresbericht der geographischen Gesellschaft zu Greifswald. 1882—1883. Hrg. v. R. Credner. Greifswald, J. Abel. Nr. 2.
- Kirchhoff, R. und A. Swan, Photographen zur Länderkunde. 1. Hfg. (2 Chromolith. à 4 Blatt.) Fol. Mit Text. Kassel, Th. Fischer. Nr. 18. à Bild Nr. 9; für Aufheben jedes Bildes auf Steinwand Nr. 3. Zert ap. Nr. —. 10.
- Koch, G. A., Die Abgrenzung und Gliederung der Sclavetta-Gruppe. Wien, A. Hölder. Nr. 1. 60.
- Martini, C., Die Erstfunde bei den Kirchenbäumen. Vortrag. Deutsch v. J. Neumann, Neudorf. Nr. 3. 60.
- Mittheilungen der f. f. geographischen Gesellschaft in Wien. 27. Bd. 1884. (12 Hefte.) 1. Hft. Wien, C. Hölzel's Verlag. pro cpl. M. 10.
- Mittheilungen der afrikanischen Gesellschaft in Deutschland. Hrg. von W. Erman. 4. Bd. 2. Hft. Berlin, D. Reimer. Nr. 3. 60.
- Ruge, S., Kleine Geographie. 2. Aufl. Dresden, C. Schönfeld's Verlag. Nr. 10.
- Schwarz, R., Methodik des Geographie-Unterrichtes. 1. Thl. Heimat und Vaterland. 2. Aufl. Wien, A. Hölder. Nr. 1.
- Semler, G., Das Reisen nach und in Nordamerika, dem Tropenländern und der Wildnis, sowie die Tour um die Welt. Mit einem Anhang: Wo bleiben die Vermissten? Bismar, Hinrichs'sche Buchh. Seb. Nr. 5.
- Wien, das, der Gegenwart. Deutsche Universal-Bibliothek f. Schilde. 24. Bd. Inhalt: Der Mittelthel Afrika in Einzeldarstellungen. II. Die Völker v. R. Hartmann. Leipzig, Freytag. Geb. M. 1.
- Zeitungs- und Zeitungs-Verhandlungen der geographischen Gesellschaft zu Berlin. 11. Bd. (10 Hft.) Nr. 1. Berlin, D. Reimer. pro cpl. M. 13. Verhandlungen ap. Nr. 4.

Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat März 1884.

Der Monat März ist charakterisiert durch veränderliches Wetter mit geringen Niederschlägen und meist schwachen, vorwiegend östlichen Winden. Die mittlere Monatsstemperatur lag meistens etwas über dem Normalwerte.

Während der ganzen ersten Hälfte des Monats lag der höchste Luftdruck über Nordosteuropa, während sich die Depressionen vorzugsweise im Westen lagerten. Daher waren östliche Winde über Centralearopa während dieser Zeit entschieden vorherrschend, welche im Süden meist schwach, dagegen im Norden vielfach stark auftraten. Obgleich über Nordost- und Osteuropa andauernd strenge Kälte herrschte, so war doch über Centralearopa die Temperatur durchschnittlich normal und der Frost beschränkte sich meist nur auf das östliche Deutschland. Nur vom 7. bis zum 10. erstreckte sich das Frostgebiet über Westdeutschland und Lütland hinaus und am 8. war das französische Binnenland in demselben aufgenommen, als sich daselbst ein barometrisches Maximum von geringer Höhe ausgebildet hatte. Die Ursache, warum der Frost noch weiter westwärts vordrang und über der Westhälfte Mitteleuropas zu keiner größeren Ausdehnung und Intensität gelangen konnte, lag in dem Umfange, daß die Lage der Depressionen im Westen sowie der Verlauf der sie umgebenden Isobaren beruht war, daß der Zufuß der oceanischen Luftströmung zu dem westlichen Continente nicht abgeschnitten war, so daß häufiger aus dem Westen und Südwesten kommende Luft unseren Gegenden zugeführt wurde. Der Einfluß der oceanischen Luftströmung zeigte sich sehr deutlich vom 10.—12., als eine Depression im Nordwesten der britischen Inseln lagerte, die einen Ausläufer nach dem Kanal entsandte, welcher über Frankreich lebhaft südliche und westliche Winde bedingte, die im westlichen Deutschland durch den Einfluß des Maximums im Nordosten in südöstliche umbogen. Die Erwärmung, welche am 9. über Frankreich eingetreten war, hatte sich am 10. über ganz Deutschland ausgebreitet und setzte sich am 11. und 12. fort, worauf dann bei stillem heiterem Wetter wieder einige Abkühlung folgte.

Während der ersten Monathälfte fielen zwar häufig Niederschläge, jedoch waren dieselben wenig ergiebig, nur am 5. waren dieselben in Süddeutschland und am 11. und

12. an unserer Küste ziemlich erheblich. Das Wetter war vorwiegend trübe, vielfach neblig, nur die Tage vom 4. bis 6. und diejenigen vom 13.—15. waren vorwiegend heiter.

Vom 15. an wanderte das barometrische Maximum zuerst nach Süden, dann nach Westen aus, am 18., 19. und 20. lag dasselbe westlich von Italien über dem Mittelmeer, vereinigte sich dann mit einem Gebiete hohen Luftdrucks, welcher am 20. über dem Biscayischen Busen erschienen war, und blieb dort bis zum 23. fast stationär. Gleichzeitig mit dieser Wanderung des barometrischen Maximums verlegten auch die Depressionen ihre Bahnen nach dem hohen Norden, so daß jetzt wieder westliche Luftströmung zur Herrschaft kam. Bei leichten, langsam nach Süd, Südwest und West drehenden Winden und heiterem trockenem Wetter erhob sich hauptsächlich unter dem Einflusse ungenannter Sonnenstrahlung die Temperatur immer mehr über ihre normale Größe und namentlich stiegen die Nachmittagstemperaturen zu ungewöhnlich hohen Werten, während es des Nachts durch die Ausstrahlung vielfach zu Nachtfrosten kam. Am 16. wurde im westdeutschen Binnenlande bis zu 19., am 17. bis zu 20° Wärme beobachtet, nachdem in der Nacht an einigen Stationen Nachtfroste stattgefunden hatten.

Am 21. breitete sich das Maximum im Westen nach Norden hin aus, während eine Depression östwärts über Mittelfandinavien fortschritt. Hierdurch wurden nordwestliche Winde bedingt, die sich alsbald über ganz Deutschland ausbreiteten und hier mit zunehmender Bevölkerung die Temperatur rasch und erheblich zum Sinken brachten, so daß diese bereits am 22. vielfach unter ihren Normalwert gefunden war.

Das barometrische Maximum verbarnte bis zum 24. über Westeuropa, dann vereinigte sich dasselbe mit einem andern Maximum im hohen Norden, so daß sich am 25. eine breite Zone hohen Luftdrucks südwestwärts nach Westfrankreich erstreckte, die sich langsam zu einem Maximum über Nordeuropa umgestaltete, welches bis zum Monats-schlusse dort verweilte. Während dieser Umgestaltungen zog sich das Gebiet niedrigen Luftdrucks, welches am 24. sich von der Balkanhalbinsel nordwestwärts bis über unsere Küsten hinaus hinzog, nach Südosten zurück, so daß jetzt wieder ganz Centralearopa von einem lebhaften nordöst-

lichen Luftströme überflutet wurde, wobei die Schwankungen der Temperatur von den Bevölkerungsverhältnissen geregelt wurden. Inbeffen waren die Wärmeverhältnisse durchschnittlich normal.

Zm letzten Drittel des Monats, die drei letzten Tage

ausgenommen, war das Wetter vorwiegend trübe und teilweise regnerisch. Hervorzuheben sind die großen Regengengen, welche am 25. und 26. in Centraldeutschland und im ostdeutschen Binnenlande fielen.

Hamburg.

Dr. J. van Bebber.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Mai 1884. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	♂	16:2 U Ophiuchi	18:9 U Cephei		12:4 U Ophiuchi	1
2		8 ^h 36 ^m E. d. γ Leon.	10 ^h 37 ^m } ♀ ● I	11 ^h 2 ^m ♀ II A		2
		9 ^h 29 ^m A. h. } 6	12 ^h 57 ^m }			
3		8:5 U Ophiuchi	10 ^h 7 ^m ♀ I A			3
4		6:8 U Cephei	15:4 U Coronæ			4
5		13:0 ♀ Libræ				5
6		17:0 U Ophiuchi	18:6 U Cephei			6
7		13:1 U Ophiuchi				7
8		10 ^h 5 ^m E. d. λ Virg.	9:3 U Ophiuchi			8
		11 ^h 17 ^m A. h. } γ 4 ^{1/2}				
9	☉	6:4 U Cephei	10 ^h 9 ^m E. d. γ 1 Libræ	7 ^h 12 ^m } ♀ ● III	12 ^h 31 ^m } ♀ ● I	9
	17 ^h 0 ^m		10 ^h 50 ^m A. h. } 6	10 ^h 52 ^m }	14 ^h 51 ^m }	
10		10 ^h 55 ^m ♀ IV E	12 ^h 2 ^m ♀ IV A			10
11		7 ^h 0 ^m } ♀ ● 1	13:1 U Coronæ	17:8 U Ophiuchi	18:2 U Cephei	11
		9 ^h 20 ^m }				
12		12:5 ♀ Libræ	13:9 U Ophiuchi			12
13		10:0 U Ophiuchi	12 ^m 47 ^m E. h. } ϵ 6292			13
			13 ^h 33 ^m A. d. } 6			
14		6:0 U Cephei	12 ^h 28 ^m E. h. } ϵ 1 Sagitt.			14
			13 ^h 32 ^m A. d. } 4			
16		11 ^h 11 ^m } ♀ ● III	17:9 U Cephei			16
		14 ^h 51 ^m }				
17	☾	14:7 U Ophiuchi	8 ^h 55 ^m } ♀ ● 1	10:8 U Coronæ	10:8 U Ophiuchi	17
18		7 ^h 55 ^m } ♀ ● II	11 ^h 15 ^m }			18
		10 ^h 50 ^m }	6:9 U Ophiuchi	12:1 ♀ Libræ		
19		5:7 U Cephei				19
21		17:5 U Cephei				21
22		15:4 U Ophiuchi				22
23		11:6 U Ophiuchi				23
24	●	5:3 U Cephei	7:7 U Ophiuchi			24
25		8:5 U Coronæ	10 ^h 32 ^m } ♀ ● II	10 ^h 49 ^m } ♀ ● I		25
			13 ^h 28 ^m }	13 ^h 10 ^m }		
26		10 ^h 22 ^m ♀ I A	11:7 ♀ Libræ	17:2 U Cephei		26
27		9 ^h 39 ^m ♀ IV A	16:2 U Ophiuchi			27
28		12:3 U Ophiuchi				28
29		5:0 U Cephei	8:5 U Ophiuchi			29
30		11 ^h 12 ^m E. d. λ 16 Sext.				30
		12 ^h 10 ^m A. h. } 6				
31	♂	16:8 U Cephei				31

Merkur ist in den ersten Tagen des Monats am NW Himmel in der Abenddämmerung nur bei sehr klarer Luft noch mit freiem Auge zu erkennen; am 17. kommt er in untere Konjunktion mit der Sonne. Venus erreicht am 2. ihre größte seitliche Ausweichung von der Sonne und glänzt am Nachthimmel den ganzen Monat über bis 11 Uhr. Am Ende des Monats bildet sie mit den beiden hellsten Sternen der Zwillinge, Kastor und Pollux eine hübsche Konstellation, welche mit dem hellen Jupiter und dem nahe bei Regulus stehenden Mars dem Westhimmel ein besonders interessantes Aussehen in den ersten Abendstunden verleiht. Mars bewegt sich rechtfläufig vom Sternbild des Krebses in das des Löwen und steht am 31. zwei Monddurchmesser nördlich von α Leonis (Regulus); er geht anfangs um 14, zuletzt um 12^{1/2} Uhr unter. Jupiter tritt rechtfläufig in das Sternbild des Krebses, anfangs um 13, zuletzt um 11^{1/4} Uhr untergehend. Saturn nördlich von den Hyaden ist in den Sonnenstrahlen verschwunden. Uranus noch in der Nähe von β Virginis in rückläufiger Bewegung geht anfangs um 15^{1/4}, zuletzt um 13^{1/4} Uhr unter. Neptun ist in den Sonnenstrahlen verborgen und kommt am 10. in Konjunktion mit der Sonne.

Algol und λ Tauri sind in den Sonnenstrahlen verborgen und von S Cancri fällt kein Lichtminimum auf eine günstige Abendstunde. Auch von U Cephei läßt sich kein Minimum aus Abnahme und Zunahme gleichzeitig bestimmen. Für die Ermittlung der Lichtkurve sind aber auch die Beobachtungen allein des abnehmenden oder des zunehmenden Lichtes von Wert, und es sind daher in der obigen Tabelle die auf Tagesstunden fallenden Minima angegeben. Die Lichtkurve hat nach den bisherigen Beobachtungen einen so regelmäßigen und symmetrischen Verlauf, daß sich die Zeiten für die Minima dieses Monats aus den einseitigen Beobachtungen der Abnahme oder der Zunahme mit ausreichender Genauigkeit ableiten lassen.

Eintritt und Austritt des IV Jupitertrabanten lassen sich am 10. und 27. noch bei genügender Höhe des Jupiter über dem Horizont beobachten.

Dorpat.

Dr. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Entdeckung der Stätte von Pithom und Succoth in Aegypten. Eine für den Bibelforscher wichtige Entdeckung ist, wie man aus London geschrieben hat, jüngst in Aegypten von den Gelehrten des vor kurzem gegründeten Londoner Vereins zur Erforschung von Aegypten bei Tell-el-Maschuta, an der Eisenbahn und dem Kanal zwischen Tell-el-Kebir und Ismailia, welches für das alte Kamejes gehalten wird, gemacht worden. Die in der Nähe befindliche Eisenbahnstation hat den Namen „Kamejes“. Eine daselbst aufgegrabene Inschrift ergibt, daß der Ort nicht Kamejes, sondern das Pithom und Succoth der Bibel war. Pithom ist die kirchliche und Succoth die bürgerliche Bezeichnung des Tempels und der Stadt. Pithom wurde von den Israeliten für Kamejes den Großen gebaut. Succoth soll die erste Station auf ihrer Route nach Palästina gewesen sein. Pithom-Succoth findet jetzt seinen Platz auf der Karte und ein bestimmter Punkt in der Route der Israeliten ist festgestellt worden. Hr. Naville, der berühmte schweizerische Aegyptologe, leitet die Arbeiten der Forschungs Expedition. E.

Telekabel für Telephonleitungen. Die „Société anonyme des Câbles électriques, système Berthoud, Borel & Cie.“ in Cortaillod (Schweiz) hat an die kaiserliche Telegraphendirection Berlin ein unterirdisches Telekabel zu Fernsprechversuchen geliefert. Das Kabel enthält 28 Telephonadrähte und ist mit einer doppelten Bleiülle umgeben. Die Länge derselben beträgt $1\frac{1}{2}$ km. Die einzelnen Drähte sind so isolirt, daß sie zur gleichen Zeit zum Fernsprechen benutzt werden können, ohne daß eine Induktion unter denselben stattfinden kann. Das Kabel liegt ca. $1\frac{1}{2}$ m. tief in der Erde unter den Trottoirs und verbindet die Hauptvermittlungsbüros Berlins unter einander. Bei Anwendung derartiger Kabel können die Leitungen auf viel sicherere und einfachere Weise hergestellt und repariert werden, als dies bei den oberirdischen einzelnen Drähten, bei denen bekanntlich vielfach Störungen in der Benutzung vorkommen und deren Ueberführung über die Dächer der Häuser, sowie Reparatur oft große Schwierigkeiten bereitet, der Fall ist. Wa.

Pyramiden in Amerika. Wunderbare Zeugen einer entschundenen Kulturperiode wurden in America entdeckt, die für die Erforschung der dunkeln Geschichte der Urbewohner Americas von größter Wichtigkeit sind. In der Provinz Sonora, Mexiko, etwa vier spanische Meilen südöstlich von Magdalena, fand man im Urwalde eine Pyramide, deren Basis 4350 Fuß mißt und die sich 750 Fuß hoch erhebt. Vom Grunde bis zur Spitze dieses mächtigen Bauwerkes zieht sich in Schlangenwindungen ein breiter Fahrweg hin. Die äußeren Mauern sind aus sorgfältig behauenen Granitquadern ausgeführt und die Rinnungen mit unübertrefflicher Regelmäßigkeit angelegt. Obgleich von der Pyramide und nicht weit davon entfernt erhebt sich zu gleicher Höhe ein kleiner Berg, welcher ganz und gar zu einer Felsenwohnung umgestaltet war. Hunderte kleine 15 oder 16 Fuß breite, 10 oder 18 Fuß lange Gemächer sind in den Felsen mit größter Sorgfalt eingehauen. Die Zimmer sind durchweg 8 Fuß hoch, haben kleine Fenster und nur einen Eingang, der sich meist inmitten der Zimmerdecke befindet. Die Wände sind mit zahlreichen Hieroglyphen und Darstellungen von Gestalten mit menschlichen Händen und Füßen bedeckt. Viele Steingeräthschaften liegen umher. Aus welcher Zeit und von welchem Volke diese Bauendmaler stammen, läßt sich natürlich jetzt nicht bestimmen; man glaubt es jedoch mit den Werken der Mayas, eines Indianerstammes, zu thun zu haben, der sich noch im südlichen Sonora vorfindet, blaue Augen, blondes Haar und eine lichte Hautfarbe hat und sich durch große Moralität, Fleiß und Mäßigkeit auszeichnet. Die Mayas haben

eine Schriftsprache und besitzen mathematische und astronomische Kenntnisse. Wa.

Moospapier. Unter die Zahl der Stoffe, aus denen man Papier verfertigt, ist jetzt auch das Moos aufgenommen. Die erste Papierfabrik, welche dieses Material verwendet, wird jetzt in Schweden errichtet. Man benutzt dazu ein weißes Moos, das sich in Schweden und Norwegen häufig vorfindet, und zwar nicht die oberste, frische Schicht, sondern die unteren oft fukoiden Schichten. Dasselbe bietet in seinem halbverwesten Zustande treffliches Material zur Papierfabrikation. In der Nähe der im Entstehen begriffenen ersten Moospapierfabrik in Schweden finden sich so solofale Mooslager, daß dieselben vielleicht Jahrzehnte ausreichen werden. Bereits sind Muster dieses Papiers auf den Markt gebracht worden, welches sich vor dem Holzpapier dadurch vorteilhaft auszeichnet, daß es nicht so leicht bricht, wie letzteres. Auch Pappendeckel von ca. 2 cm Dide hat man angefertigt, welche sich leicht polieren und färben lassen. Es ist anzunehmen, daß die Moospapierfabrikation der Holzpapierfabrikation bedeutende Konkurrenz bereiten werde. Wa.

Von den Niagarafällen. Die Regierung der Vereinigten Staaten von Nordamerika, welche die Naturrunder des Landes vor Zerstörung und Schädigung zu bewahren bestrebt ist, sucht auch die Umgebung der Niagarafälle möglichst ungestört zu erhalten. Die dort am Lorenzstrom gelegenen Ländereien will der Staat allmählich erwerben und daselbst einen großen Park anlegen, welcher die Niagarafälle in ihrer ganzen Erhabenheit künftigen Geschlechtern erhalten soll. Die nach einem neuen System gebaute fähne Eisenbahn-Trägerbrücke über den tiefen Schlund unterhalb der Fälle ist vollendet und soll die Probe gut bestanden haben. Sie ist 910 Fuß lang, ganz aus Stahl hergestellt und besteht aus zwei Stücken von je 395 und einem Zwischenstück von 120 Fuß Länge. Die Höhe der Schienen über den gewaltigen Stromschnellen beträgt 245 Fuß. Die Niagarafälle werden nachts elektrisch beleuchtet, wobei die Lichtquellen seitlich hinter den Felswänden angebracht sind, so daß sie den Beschauer nicht föhren. Das Licht fällt direkt auf die herabstürzenden Wassermassen, welche dadurch eine feenhaft Wirkung erhalten. P.

Zur Eisenbahnstatistik. Die Länge der Eisenbahnen Deutschlands betrug schon Ende 1878 über 30 000 km, gegenwärtig ca. 35 000 mit einem Anlagekapital von ca. 10 Milliarden Mark. In Europa nimmt Deutschland hiermit den ersten Rang ein (England besitzt 30, Frankreich 29, Rußland 24, Oesterreich-Ungarn 20, Italien 10, Spanien 8, Schweden-Norwegen 7,5, Belgien 4,5, Schweiz 3, Niederlande, Portugal und Dänemark je ca. 2 tausend km Eisenbahnen), im Verhältnis zu seiner Einwohnerzahl und seinem Flächeninhalt jedoch den vierten Platz. Es kommen nämlich auf 10 000 Einwohner und 100 qkm in Belgien 9,0, in Großbritannien 8,4, in der Schweiz 7,2, in Deutschland 6,1, in den Niederlanden 5,2, in Frankreich 5,1, in Dänemark 5,0 und in Oesterreich 3,8 km Eisenbahnen. Man zählt gegenwärtig in Europa ca. 200 000, in America fast ebensoviel, in Asien ca. 15 000, in Africa ca. 3000 und in Australien ebensoviel km Eisenbahnen. Auch in der Unfallstatistik der Eisenbahnen nimmt Deutschland den Ehrenplatz ein. Während in England schon auf 1 600 000 Reisende, in Frankreich auf 1 700 000, in Oesterreich auf 2 400 000 und in Belgien auf 5 000 000 ein Getöteter kommt, wird in Deutschland ein solcher erst auf 11 500 000 berechnet, so daß hier die im Eisenbahnverkehr Verunglückten hinter den in der Landwirtschaft, der Industrie und in den Bauwerken Verunglückten zurückbleiben. In England reist man am schnellsten, in America am bequemsten, am sichersten aber in Deutschland. P.

Serder'sche Verlagshandlung in Freiburg (Baden).

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Baumhauer, Dr. H., Kurzes Lehrbuch der Mineralogie (einschließlich Petrographie) zum Gebrauche an höheren Lehranstalten sowie zum Selbstunterricht. Mit 179 in den Text gedruckten Holzschritten und einer lithographirten Tafel. gr. 8°. (VIII u. 190 S.) M. 2. 20.

In diesem Werkchen hat der auch durch selbständige Forschungen auf dem Gebiete der Krystallographie bekannt gewordene Verfasser es ver sucht, den reichen und interessanten Stoff, welchen Mineralogie und Petrographie darbieten, für den Unterricht an solchen Lehranstalten zu bearbeiten, an welchen dieser Gegenstand in einer der oberen Klassen behandelt wird. Demnach durfte er gründlicher zu Werke gehen, als es in den meisten ähnlichen Büchern geschieht; sein Hauptbestreben war, alles möglichst so zu behandeln, daß ein wirkliches Verständnis der Sache und Liebe zu derselben, nicht nur ein trockenes, wenig zusammenhängendes Wissen erreicht wird. Wir zweifeln deshalb nicht, daß das Werkchen auch beim Selbstunterricht gute Dienste leisten wird. Die zahlreichen Figuren dürften zum größten Theil als tabellos bezeichnet werden.

Jetzt vollständig erschienen!

Verlag v. B. F. Voigt in Weimar.

Die Praxis der Naturgeschichte.

Ein vollständiges Lehrbuch über das Sammeln lebender und toter Naturkörper; deren Beobachtung, Erhaltung und Pflege im freien und gefangenen Zustand; Konservierung, Präparation und Aufstellung in Sammlungen etc.

Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet von
Phil. Leop. Martin.
In drei Theilen.

Erster Teil:

Taxidermie

oder die Lehre vom Beobachten, Konserviren, Präpariren etc.

Zweite vermehrte Auflage.

Mit Atlas von 10 Tafeln. gr. 8. Geh. 6 Mk.

Zweiter Teil:

Dermoplastik und Museologie

oder das Modelliren der Tiere und das Aufstellen und Erhalten von Naturaliensammlungen.

Zweite verm. und verb. Auflage.

Nebst einem Atlas von 10 Tafeln.
gr. 8. Geh. 7 Mark 50 Pfge.

Dritter Teil:

Naturstudien.

Die botanischen, zoologischen und Akklimatisationsgärten, Menagerien, Aquarien und Terrarien in ihrer gegenwärtigen Entwicklung. — Allgemeiner Naturschutz; Einbürgerung fremder Tiere und Gesundheitspflege gefangener Säugetiere und Vögel.

2 Bände, mit Atlas von 12 Tafeln.
gr. 8. 12 Mark 50 Pfge.

Preis des kompletten Werkes 26 Mk.

Vorrätig
in allen Buchhandlungen.

Für Liebhaber und Sammler von Conchylien.

Soeben erschien und ist durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Deutsche Excursions-Mollusken-Fauna

von S. Gleffin.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

Lieferung 1. in 8°, geh. 3 Mark.

Mit 4 ziemlich gleichen Lieferungen wird diese neue Auflage vollendet und binnen Jahresfrist in den Händen der Abnehmer sein.

Das rasche Vergriffensein der ersten Auflage zeigt, daß der Herr Verfasser mit der Herausgabe dieses Büchleins einem vielseitigen Wunsche und Bedürfnisse entgegengekommen ist und wird sich darauf auch diese neue Auflage wieder zahlreiche Freunde und Empfehler erwerben.

Jedem Sammler wird dies Büchlein als treuer Begleiter auf seinen Excursionen, als auch beim Ordnen seiner Sammlung unentbehrlich sein, da es alle in Deutschland und dessen Grenzen beobachteten Arten in guten Holzschritten und ausführlicher Beschreibung enthält.

Bei Einschaltung oder Einblendung des Betrags in Briefmarken erfolgt frankirte Zusendung unter Streifenband.

Bauer & Raspe in Nürnberg.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben ist erschienen:

Die Geschichte der familie.

Von

Julius Tipper.

8. geh. Preis M. 6.—.

Arzt und Patient.

Winke für Beide.

Motto: Nur ein guter Mensch kann ein guter Arzt sein.

Nothnagel.

gr. 8. geh. Preis 1 M.

Von der Zeitschrift „Der Zoologische Garten“, redigirt von Oberlehrer Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschien soeben No. 3 des XXV. Jahrg. für 1884 mit folgendem Inhalt:

Eine Zahntaube, *Didunculus strigirostris*, im Zoologischen Garten in Hamburg; von Dir. Dr. H. Bolau. — Ein Besuch des Zoologischen Gartens zu Köln; von L. Wunderlich. (Fortsetzung.) — Der spanische Sandschlüpfer (*Psammotromus hispanicus* Fitz.) und seine Fortpflanzung in der Gefangenschaft; von Joh. von Fischer. (Schluss.) — Die Tierpflege des Zoologischen Gartens zu Hamburg;


von dem Inspektor W. L. Sigel. — Bericht über den Zoologischen Garten zu Hannover pro 1882—83. — Korrespondenzen. — Miscellen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften.

Im Verlage von **Ferdinand Enke in Stuttgart** ist erschienen:

Dr. H. Strasser, Zur Lehre von der Ortsbewegung der Fische durch Bewegungen des Leibes und der unpaaren Flossen, mit Berücksichtigung verwandter Locomotionsformen. Mit 26 Holzschn. gr. 8. geh. M. 4. —

Inhalt des Mai=Heftes.

	Seite
Bergrat Dr. A. von Gröden: Die geologische Geschichte des Harzgebirges	161
Prof. Dr. Paul Reiss: Die 110jährige Periode der Hochwasser und des allgemeinen Witterungscharakters. II. (Mit Abbildungen)	169
Dr. Friedrich Hinkel: Die ersten Menschen und die prähistorischen Zeiten. (Mit Abbildungen)	174
Ingenieur Ch. Schwartze: Das moderne Beleuchtungswesen. III.	181
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Physik. Ueber die Anwendung des Telephons zu Widerstandsbestimmungen. (Mit Abbildungen)	184
Technische Benützung der Sonnenstrahlen	186
Astronomie. Die Masse des Saturn	187
Chemie. Indigoblau aus Nitroacetophenon	187
Geologie. Ueber die Bildungsgeschichte der Steinkohlenflöze	187
Botanik. Die Graslandkulturversuche zu Rothamsted	188
Zoologie. Eine neue Süßwassermeduse	190
Variationen in der Entwicklung einer Art	190
Die Evertabratenfauna des Sibirischen Eismeers	190
Die Wanderungen des Lachses in der Ostsee	191
Geographie. Jan Rayen	191
Ritterartsche Rundschau.	
Luigi Gatta, Considerazioni fisiche sull' Isola d'Ischia	192
F. Reyer, Aus Toscana. Geologisch-technische und kulturhistorische Studien	193
Sigmund Theodor Stein, Das Licht im Dienste wissenschaftlicher Forschung	193
Robert H. Scott, Elementare Meteorologie	193
E. König, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel	194
Ludwig Wenghöffer, Lehrbuch der anorganischen reinen und technischen Chemie	195
Franz Melde, Akustik. Fundamentalererscheinungen und Gesetze einfach tönender Körper	195
D. Leiner und E. Fischer, Bibliothek nützlicher Taschenbücher. 4. Bändchen	196
E. Sachau, Reise in Syrien und Mesopotamien	196
Bibliographie. Bericht vom Monat März 1884	196
Witterungsübersicht für Centraleuropa. Monat März 1884	198
Astronomischer Kalender. Himmelererscheinungen im Mai 1884	199
Neueste Mitteilungen.	
Entdeckung der Stätte von Pitkom und Luccoth in Aegypten	200
Tabelle für Telephonleitungen	200
Pyramiden in Amerika	200
Moospapier	200
Von den Niagarafällen	200
Zur Eisenbahnstatistik	200

 Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

Mit einer Beilage von Ferdinand Hirt & Sohn in Leipzig.

HUMBOLDT



Monatschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von
Prof. Dr. G. Krebs.

Juni 1884.

Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

Mitarbeiter.

Prof. Dr. **Aeby** in Bern. Prof. Dr. **Ahles** in Stuttgart. Prof. Dr. **Balling** in Pribram. Privatdozent Dr. **Baltzer** in Zürich. Dr. **J. van Bebbler**, Abteilungsvorstand der Seemarte in Hamburg. Gymnasiallehrer **Behrens** in Halle a. d. S. Dr. **J. Berger** in Frankfurt a. M. Prof. Dr. **Berstein** in Halle a. d. S. Dr. **Rudolf Biedermann** in Berlin. Kreisarzt Dr. **Biedert** in Jagenau. Prof. Dr. **Gerr** in Stuttgart. Professor Dr. **M. Braun** in Dorpat. Prof. Dr. **Chavanne** in Wien. Prof. Dr. **Chun** in Königsberg. Prof. Dr. **C. W.** von **Dalla Torre** in Innsbruck. Prof. Dr. **James** in Berlin. Dr. **Emil Decker** in Dresden. Dr. **J. F. Reichmüller**, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. **Dippel** in Darmstadt. Prof. Dr. **Pölter** in Graz. Prof. Dr. **Chernmayer** in München. Privatdozent Dr. **Chelmann** in München. Ingenieur **Ehrhardt-Korte** in Basel. Prof. Dr. **Simer** in Tübingen. Oberlehrer **H. Engelhardt** in Dresden. Prof. Dr. **Falk** in Kiel. Prof. Dr. **H. Fischer** in Freiburg i. B. Prof. Dr. **Fleck** in Dresden. Prof. Dr. **Fraas** in Stuttgart. Prof. Dr. **Freitag** in Halle a. d. S. Prof. Dr. **H. v. Frisch** in Halle a. d. S. Prof. Dr. **Ch. Fuchs** in Wien. Prof. Dr. **Gad** in Würzburg. Prof. Dr. **Gerland** in Straßburg. Dr. **Geyler**, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. **Göppert** in Breslau. Prof. Dr. **Götte** in Hofstadt. Dr. **Edm. Götz**, Garteninspektor in Greifswald. Prof. Dr. **Graber** in Gernowitz. Prof. Dr. **H. Greifsel** in Freiburg i. S. Prof. Dr. **Günther** in Ansbach. Prof. Dr. **Hallier** in Jena. **G. Hammer**, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Dr. **Walter Hoffmann** in Leipzig. Prof. Dr. **Hartig** in München. Dr. **Hartwig**, Observator a. d. Sternwarte in Dorpat. Medizinalrat Dr. **Hedinger** in Stuttgart. Dr. **Fr. Heintze** in Oldenburg. Prof. Dr. **Heller** in Budapest. **Fr. v. Hellwald** in Stuttgart. Oberlehrer **Henrich** in Wiesbaden. Dr. **Hermes**, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. **M. Hess** in Hannover. Prof. Dr. **Silger** in Erlangen. Prof. Dr. **Ferd. v. Hochstetter** in Wien. Dr. **Höfler** in Frankfurt a. M. Prof. Dr. **Hoh** in Bamberg. Hofgarteninspektor **Jäger** in Eisenach. **H. Jordan**, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. **Haemmerer** in Nürnberg. Reg.-Baumeister **Keller** in Berlin. Dr. **F. Hinkel** in Frankfurt a. M. Prof. Dr. **Hünjinger** in Stuttgart. Dr. **Friedr. Knauer** in Wien. Dr. **Kobelt** in Schwanheim a. M. Prof. Dr. **v. Krafft-Ebing** in Graz. Direktor Dr. **Krumme** in Braunschweig. Dr. **C. F. Kunze** in Halle a. d. S. Prof. Dr. **Landois** in Münster i. W. Prof. Dr. **v. Lasaulx** in Bonn. Dr. **Paul Lehmann**, Astronom des Rechnungs-Instituts der königl. Sternwarte zu Berlin. Prof. Dr. **Leppius** in Darmstadt. Prof. Dr. **Leutkatt** in Leipzig. Prof. Dr. **F. Liebermann** in Budapest. Prof. Dr. **Liebreich** in Berlin. Dr. **Jul. Lippert** in Berlin. Prof. Dr. **Lommel** in Erlangen. Prof. Dr. **Lorfscheid** in Cuxen. Prof. Dr. **W. Loffen** in Königsberg. Dr. **Ludwig** in Pontresina. Prof. Dr. **Hugo Magnus** in Breslau. Prof. Dr. **Melbe** in Marburg i. H. Prof. Dr. **F. Mühlberg** in Aarau. Prof. Dr. **Neesen** in Berlin. Prof. Dr. **C. F. W. Peters** in Kiel. Privatdozent Dr. **A. Penck** in München. Dr. **Petersen**, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. **Pisko** in Wien. Prof. Dr. **Prantl** in Schaffhausen. Prof. Dr. **Pütz** in Halle a. d. S. Prof. Dr. **Joh. Ranke** in München. Prof. Dr. **Reß** in Erlangen. Prof. Dr. **Reichardt** in Jena. Dr. **Reichenbach**, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. **C. Reichert** in Freiburg i. B. Prof. Dr. **P. Reiss** in Mainz. Prof. Dr. **Rosenthal** in Erlangen. Dr. **Karl Ruß** in Berlin. Prof. Dr. **Samuel** in Königsberg. Prof. Dr. **Handberger** in Würzburg. Prof. Dr. **Schaaßhausen** in Bonn. Dr. **Schäuf**, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. **Schenk** in Leipzig. Dr. **G. Schult** in Berlin. Ingenieur **Ch. Schwärze** in Leipzig. Generalmajor **von Sunklar** in Innsbruck. Kreisarzt Dr. **C. Spanner** in Lauterbach i. Oberhessen. Hofrat Dr. **Stein** in Frankfurt a. M. Prof. Dr. **C. Tafshagen** in Halle a. d. S. Major a. D. **von Erölsky** in Stuttgart. Prof. Dr. **W. Valentiner**, Direktor der großherzoggl. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. **H. W. Vogel** in Berlin. Dr. **Hans Vogel** in Memmingen. Prof. Dr. **A. Vogel** in München. Prof. Dr. **J. G. Wallentin** in Wien. Dr. **J. F. Weinland** in Eßlingen. Prof. Dr. **F. Weis** in Darmstadt. Privatdozent Dr. **J. C. Weiss** in München. Prof. Dr. **Wernich** in Berlin. Dr. **Ch. Weyl** in Berlin. Prof. Dr. **A. Wiedersheim** in Freiburg i. Br. Prof. Dr. **Wiesner** in Wien. Prof. Dr. **Wüllner** in Aachen. Prof. Dr. **Wundt** in Leipzig. Prof. Dr. **v. Zsch** in Stuttgart. Prof. Dr. **Bittel** in München. Prof. Dr. **Pöller** in Wien. Prof. Dr. **Zuckerland** in Graz.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Logik.

Eine Untersuchung der Principien der Erkenntniss

und der

Methoden wissenschaftlicher Forschung

von

Wilhelm Wundt,

Professor an der Universität zu Leipzig.

Zwei Bände.

Erster Band.

Zweiter Band.

Erkenntnisslehre.

Methodenlehre.

gr. 8. geh. Preis à Bd. M. 14. —

Kaum ist die lebhafteste Diskussion hervoralle, welche der erste Band der Wundt'schen Logik erregt hatte, so werden wir durch das Erscheinen des zweiten Bandes erfreut. Der erste Abschnitt behandelt die allgemeine Methodenlehre; der zweite die Logik der Mathematik, der dritte führt die Untersuchung der Logik der Naturwissenschaften (Physik, Chemie, Biologie), der vierte endlich aufweist die Logik der Geisteswissenschaften (Geschichtswissenschaft, Gesellschaftswissenschaft, Philosophie). Besonders die im zweiten, vorliegenden, Band behandelten Probleme, wie sie voller Schwierigkeit sind, stehen in enger Verbindung mit dem wissenschaftlichen Leben der Gegenwart. Ihre Bearbeitung erfordert außer philosophischem Sinn und logischer Schärfe noch eine beträchtliche Menge von Kenntnissen grossen und weit von einander getrennter Gebiete. Dies Werk beweist auf's Neue, dass Wilhelm Wundt alle diese Forderungen der Sache ganz ausgezeichnet erfüllt. Freilich bedarf seine gründliche Velteltigkeit nicht mehr unserer Anerkennung, sie lässt sich nur wieder anstauen. Wir glauben, dass diese Art philosophischer Arbeit und Darstellung nicht nur höchst sachgemäss, sondern auch vortrefflich geeignet ist, der Philosophie Ansehen zu verschaffen und die Zahl derjenigen zu vermehren, welche von jeder beliebigen Wissenschaft aus sich ihr zuwenden. Und dieser letztere Erfolg wäre gewiss höchst werthvoll.

(Deutsche Rundschau 1884, März-Heft.)



Das einheitliche Princip der Körperbildung in den Naturreichen.

Don

Professor Dr. C. Jessen in Berlin.

Der Wunsch ist kein neuer und kein unbedingter für die Menschheit, Einsicht darin zu gewinnen, wie denn die unendliche Mannigfaltigkeit in den Reichen der Natur von einem gemeinsamen Mittelpunkte aus in so weit auseinander gehenden Richtungen sich hat ausbilden können. Alle Naturkörper in ein System zu vereinen, ist seit Jahrtausenden das Streben strenger Naturwissenschaft, alle Wesen auf einen materiellen Entstehungspunkt zurückzuführen, ist das Streben der Naturphilosophie von Thales bis auf Hückel und seine Nachfolger. Ja man ist meist schon zufrieden, wenn man auch nur einen Weg vor sich sieht, sich eine Vorstellung von solcher Einheit zu machen, ohne allzugenau zu prüfen, ob diese Vorstellung eine ernste wissenschaftliche Prüfung wirklich aushalten kann. Man hatte geglaubt, in dem Darwinismus einen solchen Anhalt gefunden zu haben. Aber so viele Punkte in dieser Lehre auch anregend gewirkt haben, soweit man sich mit den eigentlichen Abtammungsideen hat befreunden können; eine wirkliche Befriedigung an den bisherigen lückenhaften und zweifelhaften Reichen hat wohl kaum irgend jemand empfunden, und ein klares Princip, welches die Entstehung der einzelnen angenommenen Uebergangsformen auf andere als äußere Einflüsse zurückführte, ist nirgends ausgesprochen.

Man kann aber, wie sich im folgenden zeigen wird, ein allgemeines Bildungsprincip der Gestalten in echt naturwissenschaftlicher Forschung ohne Beihilfe willkürlicher Hypothesen aus der Beobachtung unmittelbar ableiten. Im Gewächsreiche liegt dasselbe so offenbar zu Tage, daß es nur nötig ist, die allerbesten und allgemeinsten Lebenserscheinungen

folgerichtig zusammenzustellen, um das Princip sofort klar daraus hervortreten zu sehen. Vom Gewächsreiche aus erstreckt sich aber dasselbe Princip ebenso über das Tierreich, wie andererseits über das Mineralreich, für jedes Reich in besonderer Abänderung auftretend. Die Ansicht ist öffentlich und privatim wiederholt vorgetragen, ohne bisher auf Schwierigkeiten und Einwürfe zu stoßen.

Das Princip liegt in dem steten, innerhalb gesetzlich begrenzter Richtung unbeschränktem Wachstum jedes Naturkörpers und ist von der ältesten Naturforschung schon geahnt, wenn sie die Geschöpfe der Welt als Physis, d. h. die ewig hervorbringende, oder Natur, d. h. die sprossende, bezeichnete, und wenn Aristoteles erklärt: darnach strebt jedes lebende Wesen, daß es Teil habe an der Ewigkeit. Nach neuerem Ausdrücke kann man in bestimmterer Fassung sagen, es bestehe in der Ueberproduktion oder Unbegrenztheit von gewissen Elementarformationen in jedem Körper, kurz in der materiell bestehenden und physiologisch bekannten und nachgewiesenen Unendlichkeit und Unbegrenztheit solcher, für jeden Körper durch Beobachtung nachgewiesener Formelemente. Ihm liegen also nur allgemein anerkannte, unzweifelhafte, naturwissenschaftliche Thatsachen zu Grunde. Nur wer sich gewöhnt hat, unter den Worten Unendlichkeit, Unbegrenztheit philosophische Ideen zu ahnen, welche über menschliches Fassungsvermögen hinausgehen, muß erst lernen, hier diese Worte als naturwissenschaftliche, thatsächliche Begriffe des gefunden Menschenverstandes in der Natur selbst zu verstehen. Die Art, wie diese Endlosigkeit oder Unendlichkeit in den einzelnen Naturkörpern vom Anfang bis zum

Lebensende und darüber hinaus fortwirkt, obgleich sie dabei in gewisse regelmäßige Formen körperlich eingezwängt ist, bildet das Neue in der folgenden Darstellung, welche mit dem Gewächse anfangt, eben weil in diesem das Princip ganz offen und greifbar zu Tage liegt.

Daß alle Gewächse unendlich sind, weiß eigentlich jebermann, denn jeder wird zustimmen, sobald man diesen Satz so ausdrückt: kein Gewächs hat eine bestimmte Länge oder Höhe, keines ein bestimmt abgeschlossenes Ende weder oben am Stamme, noch unten an der Wurzel; jedes Tier hat bestimmte Maße in Länge und Breite, die Gewächse nur eine ungefähre Höhe. So beginnt schon Theophrast seine Pflanzengeschichte mit der Betrachtung: immerfort nehmen ja die Bäume Zuwachs, sowohl in den oberirdischen wie in den unterirdischen Theilen, und die Menge ihrer Körperglieder muß man eigentlich unendlich und unbegrenzt nennen, wenn man diese Theile mit den Namen der Glieder bezeichnen will. — Seitdem aber hat die Wissenschaft immer klarer nachgewiesen, daß die oberirdischen Theile der Gewächse in Knospen auslaufen und daß es mit dem Fortwachsen des ganzen Gewächses vorbei ist, sobald der Stamm keine fortwachsende Knospe mehr aufweisen kann. Ferner ist aber auch die Knospe selbst nichts Begrenztes, sondern nur ein Gedränge noch kleinerer unentwickelter Knospen und in letzteren bilden wieder die Anlagen allerjüngster Knospen einen bedeutenden Bestandteil. Das Leben des Gewächses aber ist an die Anwesenheit dieser unbegrenzten Bildungen gebunden, es besteht nur durch deren Unendlichkeit. Auf der andern Seite verhält sich aber auch die Wurzelspitze ebenso wie die Knospe. Von der Wurzel sind es bekanntlich nur die äußersten feinen Spitzen, Zaumwurzeln genannt, welche die Nahrungsflüssigkeiten aufnehmen und so das ganze Gewächs durch Nahrungszufuhr am Leben erhalten. Die Beobachtung hat ferner ergeben, daß die Wurzelspitzen nur in Fortwachsen und durch ihr Fortwachsen befähigt sind, Nahrung aufzunehmen und so das Leben des Gewächses zu erhalten. Sobald ihre fortwachsende weiche äußerste Spitze verletzt oder gedrückt wird, stirbt diese ab und das Wurzelschen entwickelt darüber neue seitliche Spitzen, die nun in ganz gleicher Weise auswachsen. Sowohl in der Knospe wie in der Wurzelspitze führt der eigentlich auswachsende jüngste Teil in gleicher Weise den Namen Vegetationspunkt. Dieser meist kegelförmig oder warzenförmig über das festere ältere Gewebe hervorragende Punkt besteht aus allerjüngsten, noch unausgebildeten Zellen, welche die Anlage zukünftiger Theile enthalten, in der Knospe also zu Stengel, Blättern und neuen Knospen, in der Wurzel zu einer Fortsetzung der Spitze auswachsen. Der einzige Unterschied zwischen beiden Bildungen, daß der Vegetationspunkt der Wurzel von einer schützenden Zellmasse, dem Wurzelschäubchen, überdeckt ist, welche der Knospe fehlt, kommt hier nicht weiter in Betracht. Gerade die jüngsten in dem Vegetationspunkte und dicht daneben liegenden, etwas

älteren aber auch noch unausgebildeten Zellmassen sind für die Ernährung des Gewächses am thätigsten und unentbehrlichsten. Sowie sie zu festem Körpergewebe ausgewachsen sind, dienen sie der Fortleitung und Ablagerung von Nahrungsstoffen und Nahrungsstoffen, aber sie sind dem Gewächs nicht mehr unbedingt notwendig. Das gilt sowohl für die Stammenteile wie für die Wurzel. Bei den Knospen des Stammes liegt der Beweis hierfür auf der Hand, denn bei jedem Oskulieren wird die Knospe von dem festen Körpergewebe, soweit es nur möglich ist, abgeschnitten, und sie für sich ganz allein bildet nachher die Grundlage der neu auswachsenden Stammenteile. Bricht man alle Knospen aus, so stirbt das Gewächs, wenn es ihm nicht gelingt, aus der Fülle der noch in ihm enthaltenen Nahrungsstoffe seitlich neue, sogenannte Adventivknospen hervorzubringen, es sei denn, daß eine noch unentwickelte sogenannte schlafende Knospe sich irgend vorfindet. Ganz ebenso verhält es sich mit der Wurzel. Ganz ebenso wird verordnet das Gewächs, wenn alle Wurzelspitzen abgeschnitten werden, es sei denn, daß es Nahrungsstoff genug in sich aufgespeichert enthält, um seitliche Adventivwurzeln hervorzutreiben, dann aber ist es ganz gleichgültig, wie viel oder wie wenig von den älteren Wurzelteilen vorher abgeschnitten ist, ja wenn die ganze Wurzel abgeschnitten ist, kann auch das kürzeste Stammstück noch Adventivwurzeln treiben. Es sind somit die sich entwickelnden, die unfertigen Theile eben die zum Leben notwendigsten, und damit stets unfertige vorhanden sein können, ist es nötig, daß die Neubildung eine stetige unbegrenzte und somit der Anlage nach unendliche sei, bis der Tod des Gewächses das fertige und unfertige Körpergewebe gleichmäßig außer Thätigkeit setzt.

Mit den Gewächsen teilen die Tiere dieselbe Ernährungs- und Fortpflanzungsweise, wenn man auf das eigentliche Wesen dieser Prozesse sieht, und äußere Einrichtungen und Hülfsmittel, die verschieden genug sind, nicht weiter berücksichtigt. Aber auch in der Leibesform besitzen sie im Grunde manche Ähnlichkeit. In beiden Reichen sind cylindrische, in der Richtung der Achse lang ausgezogene Formen die allgemein verbreiteten, wenn man bei beiden den Rumpf ins Auge faßt und von Seitenorganen absieht, nur in den untersten Klassen finden sich kugelige oder plattgedrückte Leiber. Der Rumpf oder Stamm aber ist stets gegliedert, d. h. bauet sich aus vielen, der Anlage nach gleichgestalteten, quer über einander gelagerten Theilen (Wirbeln, Leibessegmenten, Sprossen) auf. Die Leibesbildung entsteht also bei allen durch rascheren und stärkeren Zuwachs gegen beide Enden einer Längsachse hin (bei den Tieren nach vorn und hinten, bei den Gewächsen nach unten und oben), verbunden mit viel schwächerem Zuwachse in die Quere, im Leibesumfange. Aber die Tiere untergehen sich dadurch, daß die Anlage neuer Leibesglieder, mindestens in den höheren Klassen, schon vor der Geburt abgeschlossen ist, bei den Gewächsen aber das ganze Leben hindurch fort dauert. Doch unterliegt dieser allgemeine Satz mancherlei Modifikationen, nicht nur in den niederen Tierklassen, wovon später ausführlich die Rede sein

wird, sondern auch im Gewächtsreiche. Bei unseren Winterfaaten, Weizen z. B., ist schon im November oder December der ganze Aufbau abgeschlossen und mit allen Blättern und Blütenanlagen erkennbar, und zwar beim Roggen etwas früher als beim Weizen, ja bei vielen einjährigen Gewächsen ist schon sehr früh die Stengelspitze verkümmert und die Menge der Seitengebilde erkennbar, ebenso auch bei denjenigen ausdauernden Stauden, deren ganzer Jahrestrieb nur aus einem einzigen oder ein paar gleichförmigen, von einander unabhängigen, abgeschlossenen Trieben mit je einer Knospe fürs folgende Jahr besteht. Selbst die Holzgewächse zeigen in dem ersten Aufwuche eine andere Struktur als in den Verdickungsschichten der späteren Jahre. Nur für die Wurzeln ist der Wuchs ein ununterbrochener.

Andrerseits besitzen die Tiere dieselbe unablässige Neubildung der Teile, welche bei den Gewächsen an die Thätigkeit der Knospen und die damit in Verbindung stehenden neuangelegten Schichten gebunden ist. Aber diese Neubildungen gehen bei den Tieren nicht außerhalb und über den ausgebildeten Körpertheilen vor sich, sondern innerhalb der einzelnen Organe und zwar unter gleichzeitiger Auflösung (Resorption) der älteren abgenutzten und unbrauchbar gewordenen Elementarteile, so daß nicht wie bei den Gewächsen, eine stetige Leibeszunahme und ein Austreiben neuer Leibesglieder damit verbunden ist, sondern nur bis zu einem gewissen Grade eine nach allen Seiten gleichmäßige, geringe, während der Periode des Wachstums bedeutendere Leibeszunahme oder auch Leibesabnahme zu beobachten ist.

Es findet also bei den Tieren zuerst in rascher Folge die Anlage aller Körperglieder statt, dieser ist eine, nach der Art verschiedene aber bestimmte Grenze gesetzt, schon zu einer Zeit, wo noch kein einziger Leibesabschnitt ausgebildet ist. Dann beginnen die so angelegten Leibesglieder nahezu gleichmäßig sich auszubilden, wenn auch oft zuerst das eine, dann das andere Glied auf kurze Zeit einmal etwas voreilt. Sind sie beim Erwaachsen dann ganz ausgebildet, so geht nur die erwähnte innere Erneuerung aller einzelnen Organe noch vor sich. Diese aber ist ebenso ohne Enbligkeit wie bei den Gewächsen. Bei den Tieren also bleibt daselbe zu Anfang entstandene Organ ohne wesentliche äußere Formänderung in Thätigkeit, bei den Gewächsen geht die Thätigkeit mit der Bildung neuer Leibesglieder Hand in Hand. Bei den Tieren ist äußere Bildung und innere Neubildung in zwei zeitliche Abschnitte zerlegt, räumlich aber vereint, bei den Gewächsen dagegen ist äußere und innere Neubildung zeitlich vereint, aber räumlich immer getrennt. Die Prozesse aber sind nach Natur und Ziel dieselben.

Aber auch die tierische Leibes- und Gliederbildung von der Geburt entspricht der pflanzlichen Bildung, und einzelne Vorkommnisse bei den niederen Tieren erklären die Gleichheit der Erscheinungen genügend. Man kann die Gliederung der Gewächse mit der inneren Gliederung des Tierumpfes, wie er

in der Aneinanderfügung der einzelnen Wirbel der höheren, oder der Körperabschnitte (Segmente, Leibesglieder) der niederen Tiere zu Tage tritt, füglich vergleichen. Bei den höheren Gewächsen nämlich, den regelmäßig gebauten Dicotyledonen zumal, entstehen beim Keimen zuerst zwei einander gerade gegenüberstehende Keimblätter, über diesem ersten Blattpaare entsteht ein zweites Paar, welches am Stengel im Winkel zu dem ersten Paare steht. Bei vielen Gewächsen (z. B. *Syringa*) folgt nun Paar auf Paar in eben solcher Wechselstellung bis in die Blüte und Frucht. Die aus dem Stengel seitlich hervortretenden Blätter bilden sonach vier am Stamme herablaufende Längsseiten, welche in gleichen Abständen den Stengel von allen vier Seiten umgeben. Neben diesen Gewächsen mit ganz gleichförmiger Blattstellung gibt es andere, welche nach dem zweiten Blattpaare die Stellungen in der Weise ändern, daß zu den zwei Blattpaaren, welche den Umkreis des Stammes umgeben, ein- oder mehrmals ein einzelnes Blatt hinzutritt, wodurch die paarweise Stellung am Stamme gänzlich aufgelöst wird, die nun einzeln stehenden Blätter bilden dann fünf oder mehrere, etwas ungenaue Längsseiten.

Bei den höheren Tieren liegen alle nach außen vortretenden Gliedmaßen nur in zwei Längsseiten, rechts und links. Die geflügelten Insekten sind ebenfalls unten mit zwei Beinen, aber oben noch mit zwei Beinen von Flügeln versehen, also vierzeilig wie die Pflanzen. Ähnliches zeigt sich bei Wärmern. Außerdem finden sich bei Strahltieren (Seeesternen u. s. w.) und anderen niederen Tieren auch Körper, welche wie bei den Gewächsen nach fünf oder mehr seitlichen Richtungen auslaufen.

Bei der ersten Entstehung eines Wirbeltieres im Eie erkennt man zuerst die Bildung des Rückenmarkes als Centralteil des Nervensystems und der daselbe umgebenden einzelnen Glieder der Wirbelsäule und zwar entwickelt sich dieses Werkzeug für die Thätigkeit der bildenden Körperseele von der Mitte nach beiden Enden hin. Das Vorderende kommt dann bald zu einem vollen Abschlusse, an dem auch der Mund Teil hat, so daß dies, der Wurzel der Gewächse entsprechende, Organ der Nahrungsaufnahme schon früh abgeschlossen und eines fernerer Aus- und Fortwachsenden beraubt wird.

Dagegen wächst das Hinterende, welches dem oberen Stammente der Gewächse entspricht, bei den verschiedenen Tierarten zu sehr verschiedenen Längen aus, erreicht auch fast nie einen formalen Abschluß, sondern verhält sich wie die in Dornen u. s. w. auslaufenden Pflanzenknospen, d. h. seine Teile werden gegen das Ende immer kleiner und verkümmern, und so erreicht der Zuwachs sein Ende in einer Spitze. Auf dieselbe Weise erklärt sich die allmähliche spitz auslaufende Ausladung des Tierchwanzes.

Doch am hinteren Körperende der Tiere liegen außerdem die Fortpflanzungsorgane, deren formale Natur mit den Fruchtorganen der Gewächse im Wesentlichen völlig übereinstimmt. Alle Früchte gehen hervor

aus Fruchtknospen, welche von den übrigen Knospen sich der Anlage nach durchaus nicht unterscheiden, vielmehr erst durch besonderen Saftzufluß veranlaßt und befähigt worden, Früchte auszubilden. Diese Umbildung einzelner Knospen zu Fruchtknospen liegt sogar in den Händen der Obstzüchter, welche durch einfache und sicherwirkende Eingriffe in den Saftzufluß die Ausbildung der Knospen in Fruchtknospen hervorzurufen und zu verhindern wissen. Das Prinzip dabei ist dies, daß Fruchtbildung dann eintritt, wenn die Bildungskraft geschwächt ist und zur Bildung von Stammtrieben nicht mehr ausreicht, aber noch genügende Saftzufuhr stattfindet. Dasselbe Verhältnis liegt auch vielen anderen von Erscheinungen zu Grunde. Erkrankt z. B. ein kräftiger Baum an einem Ulte, so treten zuerst innerhalb der erkrankten Stelle sehr üppige Stammtriebe (Wasserreiser) auf, und ersetzen den absterbenden kranken Ast. Dauert aber die Krankheit länger oder ist sie allgemeiner oder der Stamm älter, so tritt statt dessen urplötzlich eine allgemeine große Fruchtbarkeit ein und der Stammzuwachs hört fast oder gänzlich auf, bis der Tod sich einstellt. Ferner besteht jede Blüte in einer Verkleinerung und Verkümmern der Blätter, so daß die Blumen-Blätter zu Schüppchen einschrumpfen und statt der zusammengefügten grünen, nur chemisch einfachere gelbe, blaue, rote Farben hervorbringen, oder farblos d. h. weiß sind. Ihre Produkte, die Früchte, sind ebenso nur verkümmerte, in eigentümlicher Umbildung auswachsende, aber den Keim unendlicher Fortpflanzung enthaltende und zeitigende Knospen. Durch sie ist die Unendlichkeit der Art auch bei dem Absterben des Individuums gewahrt. Genau dasselbe sieht die tierischen Eilein als Erzeugnis tierischer Fortpflanzungsorgane. Der formale Unterschied von den Früchten ist nur der, daß jede Blüte mit der Frucht wie alle pflanzlichen Knospen nur einmal und zwar durch Auswachsen die Samenbildung vollbringt, dann aber als unbrauchbar abstirbt, tierische Fortpflanzungsorgane dagegen der Anlage nach und bei den meisten, besonders allen höheren Tieren, wiederholt Frucht bringen. Morphologisch wie auch anatomisch läßt es sich völlig rechtfertigen, den Eierstock der Tiere mit seinen zahllosen Eilein mit den Endknospen der Gewächse zu vergleichen, da sie ja ebenso zahllose Fruchtknospen mit ihren Fruchtkörpern hervorbringen.

Jedoch bleibt hierbei die Ähnlichkeit der beiden Naturreiche keinesweges stehen. Vielmehr bieten die Fortpflanzungs- und Vermehrungsweisen der niederen Tiere unmittelbare Uebergangs- und Vergleichungspunkte dar, unter denen die Gliederbildung des Bandwurms eine der schlagendsten ist. Aus dem fest abgegliederten Kopfe, welches sich mit seinem Saugmaule und dessen Nebenapparaten in der Darmwand festsetzt, entwickelt sich nach unten fortbauend als dünnerer Hals eine Gliederreihe, an Breite anwachsend und so unendlich, wie aus der Endknospe am Pflanzensamme, so daß diese Bildung formal völlig unbegrenzt ist, und daß auch faktisch eine Begrenzung nicht beobachtet worden ist. Jedes Glied ist zwar

zulezt mit entwicklungsfähigen Eiern erfüllt, aber es ist nicht etwa ein bloßer Eierbehälter, sondern ein notwendiges, mit Fortpflanzungsorganen beiderlei Art ausgerüstetes Körperglied, etwa den Fruchtknospen zu vergleichen, aber darin wieder abweichend, daß der Bandwurm überhaupt keine andern Glieder besitzt, sondern außer dem Kopfe nur aus solchen Fruchtgliedern besteht, welche fortwährend durch Verlängerung des schmalen Halsteiles hervortwachsen, dann sich verbreitern, sich befruchten und sich auflösen. Unter den niederen Gewächsen, den Phyceen, finden solche Vorgänge manche Analogieen, indem dort bei vielen Gattungen die Glieder zuerst der Ernährung (als Vegetationsorgane) dann der Befruchtung dienen, so daß die Körperglieder, genau wie beim Bandwurm, zuerst Vegetations- und dann Fruchtkörper sind. Ebenso treten die mannigfachen Vorgänge tierischer Knospung und des Generationswechsels in nahe Beziehungen zu den vom Stamme sich loslösenden Knospen und Sprossen der Gewächse, was ja schon vielfach besprochen ist. Indes dürfte das Beigebrachte für diese kurze Skizze genügen. Daß aber alle die unter dem allgemeinen Namen des Generationswechsels bekannten Vorgänge durch das Prinzip unendlicher Gliederbildung eine einheitliche Erklärung auf überraschende Weise erhalten, erscheint beachtenswert.

Um ferner nachzuweisen, daß auch das dritte Naturreich der Gesteine oder Mineralien in seinen Gestalten, den Kristallen, demselben Bildungsgeetze unterliegt, wie die lebende organische Natur, dürften einige Vorbemerkungen notwendig sein. Denn man hat sich vielfach daran gewöhnt, auf dieselben alles das zu übertragen, was die Alten von ihrer Materie gesagt haben. Doch es ist dabei zu bedenken, daß die neuere beobachtende Naturwissenschaft eine Materie nirgendes findet und nicht kennt, wohl aber mehr als 60 chemisch einfache Elementarstoffe, und daß jeder dieser Elementarstoffe außer seinen chemischen Besonderheiten auch seine besondere, ihm eigentümliche Kristallform hat, ja daß auch jede Verbindung dieser Elementarstoffe wiederum eine ebenso bestimmte Kristallform besitzt. Ja obgleich dieselben Stoffe unter der Herrschaft der organischen Natur (d. h. der echten bildenden Lebenskraft) in die organischen Bildungen unter Aufgabe ihrer Kristallform (wie in Lösungen) eingehen müssen, ist es dann doch möglich, einzelne, z. B. Kieselerde nach Zerstörung aller organischen Substanz als zusammenhängende, vollständige Skelette der ganzen Zellwand zu erhalten.

Die Kristalle stimmen also darin mit den lebenden Gestalten überein, daß jede Art ebenso ihre ganz genau bestimmte Form besitzt, wie bei den lebenden Wesen, daß jede chemische Verschiedenheit der Zusammensetzung in einer verschiedenen Form auftritt, ganz unabhängig davon, unter welchen äußeren Umständen und aus welcher Stoffmischung heraus der Kristall sich gebildet hat, denn er nimmt so wie das lebende Wesen keine Stoffe in sich auf, die zu seiner Art-Natur nicht passen. Außerdem besitzen die einzelnen Arten ganz ebenso wie die der lebenden

Wesen die Fähigkeit innerhalb gewisser Grenzen ihre Form abzuwandern, zu variieren, so daß auch die Krystalle dem Darwin'schen Kampf ums Dasein ebenso zugänglich zu sein scheinen wie die lebenden Geschöpfe, ohne doch ihre festen Artunterschiede bisher aufgegeben und Uebergangsformen von Blei zu Silber, von Kupfer zu Gold und so weiter gebildet haben. Doch es handelt sich hier um Thatfachen, nicht um unabweisbare Hypothesen.

Von den lebenden Wesen unterscheidet sich aber der Krystall am wesentlichsten darin, daß eben sein gleichförmiger Stoff, einmal abgelagert, ohn' Ende fortbauert, bis äußere Umstände die Form zerstören; andererseits aber auch nach jeder Unterbrechung ohn' Ende fortwächst, sobald der richtige Nahrungsstoff ihm zufließt; daß er also nicht der ununterbrochenen Ernährung und innerlichen Neubildung, daß er, mit einem Worte nicht des fortbauenden Stoffwechsels bedarf und keine vergänglichen, in steter Umbildung thätigen Elementarorgane besitzt.

Seine Leibes- oder Körpergestalt wird, wo es möglich ist, nach allen Richtungen gleichmäßig abgeschlossen wie der Tierkörper, ist aber meistens mit einem Ende aufgewachsen wie der Pflanzenkörper. Sie ist den lebenden Wesen gegenüber ringsum scharf, edig, nirgend gerundet. Aber diese Grenzen sind keine endgültigen, sondern werden in jedem Augenblicke eines neuen Zuwachses ringsum überschritten bis ins Unendliche, denn die Größe der Krystalle ist bei keiner Mineralart feststehend oder begrenzt. Das Wachstum nach zwei polaren Richtungen maltet aber in dem Krystallreiche, dessen Formen sich von dem Würfel bis zu der Säule erstrecken, bei weitem nicht so vor, wie in der lebenden Natur.

Mit dem Gewächsreich stimmt der Krystall in der Art des Zuwachses überein, denn auch bei den ausdauernden Gewächsen, den holzigen zumal, erfolgt der Zuwachs, sobald die Periode des ersten Aufbaues (die erste Jahreszeit) vorüber ist, durch gleichmäßige Auflagerung auf die fertigen Teile, nur unter einer Dede, welche aus der Rinde oder an den jüngsten Teilen aus der Oberhaut besteht.

Wie die lebenden Wesen setzen sich auch die Krystalle aus vielen sich wiederholenden Gliedern oder Segmenten zusammen. Es geht dies aus den physikalischen Verschiedenheiten der einzelnen Teile ihres inneren Baues hervor, welche als Spaltungsflächen, optische und andere Achsen u. s. w. beschrieben werden. Es handelt sich hier nicht um die von der heutigen Physik so allgemein angenommenen, unsichtbaren Atome oder Moleküle, sondern darum, daß der Stoff sichtlich in regelmäßiger Lagerung sich so verteilt, daß streifen- oder vielmehr flächenweis Verschiedenheiten auftreten, welche in den Krystallen einer und derselben Art gleichartig sind. Diese Körpergliederung macht sich zwar nach Zertrümmerung eines Krystalls auch in den kleinsten Bruchstücken mehr oder weniger deutlich merklich, zerfließt aber vollständig, wenn der Krystall durch Auflösung oder Schmelzen zerstört wird, um sofort wieder einzutreten, sobald wieder die zu einer

neuen Krystallisierung erforderlichen äußeren Umstände vorhanden sind. Der einzelne Krystall setzt sich also nicht, wie die lebenden Wesen, durch ein ihn, wie ein Same, überdauerndes Elementarglied, welchem die Bildungskraft anhaftet, fort, sondern alle seine Formen verschwinden vollständig. Aber an seinem unveränderten Stoffe haftet die Bildungskraft ebenso, wie an dem Eie oder Samen der lebenden Wesen. Man kann hierin wohl eine genügende Ursache für die Annahme erblicken, daß die Umbildung der chemischen Elementarstoffe in Elementarkörperglieder, welche in allen drei Naturreichen die Grundlage des ganzen Körpers abgeben, überall durch eine und dieselbe Kraft vollzogen wird, welche man meist als förperbildende Seelenkraft bezeichnet hat. Die Ähnlichkeiten, welche hierbei zwischen Tier- und Gewächsreich einerseits und andererseits zwischen Gewächs- und Mineralreich auftreten, sind so groß und vielfach, daß es nicht möglich scheint, den Zusammenhang dieser drei Reiche unter sich zu leugnen oder die Einheit ihrer Bildungsprincipe zu verkennen.

Vielmehr wird es statthalt erscheinen, die Ergebnisse meiner einfachen, vorurteilsfreien Beobachtungen in einige allgemeinere Sätze, etwa in folgender Weise zusammenzufassen: „Die Grundlage aller Körperbildung in der Natur ist die Unendlichkeit der Elementarglieder, aus denen die Körper sich aufbauen. Die Elementarglieder aber sind wiederum aus einheitlichen Elementarteilen, in gesetzlich bestimmter, aber mannigfach verschiedener Art, Gruppierung oder Schichtung zusammengefügt. Diese einfachsten Elementarteile bestehen stets aus bestimmten, für jede Art verschiedenen oder verschieden gemischten Elementarstoffen. In den Krystallen verbinden sich diese Stoffe unmittelbar zu der Gliederung, in den lebenden Wesen aber werden die Stoffe erst in Zellen verbunden und diese Zellen verbinden sich dann erst zu der Gliederung. Die lebenden Wesen haben also zwischen den chemischen Stoffen und den Leibesgliedern eine Bildungsstufe (in den Zellen) mehr als die Krystalle, alles andere aber ist gleich.“

Aus solchen Elementargliedern schafft also die bildende Kraft einzelne Individuen, indem sie dieselben durch feste Körpergrenzen einengt, aber diese Einschließung ist in keinem Falle so, daß die Unendlichkeit der Neubildungen dadurch unmöglich geworden oder auch nur unterbrochen worden sei, vielmehr geht dieselbe in einer bestimmten, für die verschiedenen Reiche verschiedenen, Weise immer fort oder kann (bei den Krystallen) stets wieder aufgenommen werden. Man kann daher die Naturkörper ihrer Entstehung nach kaum anders bezeichnen als: in Körpergrenzen gegungene Unendlichkeit, oder, noch kürzer, verkörperte Unendlichkeit. Die ganze Schöpfung erscheint dann als aufgebaut durch die Unendlichkeit der Elementarstoffe sowohl, wie der Elementarglieder und die ebenso unendlichen Seelenkräfte. Diese dreifache Begründung scheint unerlässlich, wenn man von der Entstehung der Naturkörper sich eine eingehende Vorstellung machen will.

Die so gebildeten Individuen nun sind zugleich endlich und unendlich: endlich, insofern ihre Körpergestalt in gemessener oder ungemessener Zeit zu Grunde geht; unendlich insofern ihre Elementarglieder alle oder zum Teil, in gewisser Weise befähigt werden, dieselbe Form wieder hervorzubringen, d. h. als eine bleibende Art aufzutreten. Daß bei den Krystallen diese Fähigkeit dem ganzen Stoffe zukommt, bei den aus Zellen zusammengesetzten Wesen nur bestimmten Elementargliedern (Samen, Eiern) macht darin keinen Unterschied.

Dazu kommt aber noch eine außer der bisherigen Betrachtung stehende, und noch ganz unerklärte Thatsache, daß nämlich die bestehenden Individuen in dem Maße, wie sie geistig höher stehen, auch in größerem Maße persönlich, durch Instinkt oder geistige Reize getrieben werden, für die Unendlichkeit ihrer Art durch die Pflege ihrer Nachkommen in körperlicher oder selbst geistiger Weise eine unumgänglich notwendige Arbeit zu leisten. Die Möglichkeit dieses Zusammenwirkens zwischen der bildenden und der empfindenden oder denkenden Seele wird freilich völlig erklärt durch den engen Zusammenhang zwischen beiden, für welchen

zahlreiche Vorkommnisse in kranken und gesunden Zuständen des menschlichen und tierischen Körpers den vollgültigen Beweis liefern, aber die Notwendigkeit der Teilnahme der empfindenden Seele an der Fortpflanzung über die Grenzen des Individuums hinaus wüßte ich noch nicht naturwissenschaftlich zu begründen. Auf den Zufall äußerer Umstände läßt sich aber eine so allgemein und in so regelmäßiger Abstufung durch das Tierreich verbreiteten Geistesthätigkeit ohne Leichtfertigkeit nicht zurückführen.

Dagegen ist es unmöglich, aus der Annahme von Atomseelen auch nur das Fortwachsen eines Krystalls zu erklären, denn die einzelnen Atome müssen sich nicht bloß ineinander legen, sondern auch durch eine alle diese Atome gemeinsam beherrschende Kraft so dirigiert und verteilt werden, daß an alle Ecken, Enden und Seiten gerade die richtige Anzahl von Atomen sich anlagert. Was würde hier dann die einzelnen hindern in Zwiespalt zu geraten? Die Seele des einen Atoms kann doch nicht die Herrschaft über anderen Atome ausüben. Also bliebe stets eine beherrschende einheitliche Kraft erforderlich, um jede Körperbildung und auch die Atomseelen zu beherrschen.

Ein Besuch in der vulkanischen Eifel*)**).

Von

Oberlehrer H. Engelhardt in Dresden.

I.

Die vulkanischen Erscheinungen in der Umgebung von Vertrieß.

Eine größere Anzahl deutscher Gebirge haben wir kennen gelernt und dabei erfahren, wie manches weithin verrufene oft überraschende Schönheiten bietet, die sich getrost mit solchen messen können, welche die von Touristen überfluteten zeigen. So ließen wir uns denn auch nicht von dem Rostschrei, der von der Eifel ausging, abhalten, sie zu sehen, zumal wir nicht bloß einmal erfahren, daß das, was in Büchern und Zeitungen steht, nur zu oft die Wirklichkeit weit über-

bietet. Wir waren zum Vogelsberg, dem kolossalsten Basaltklumpen Europas geeilt, von ihm durch das ergreize Lahnthal nach dem Vater Rhein gewandert, die Mosel entlang bis Alf vorgebrungen, hatten das reizende Panorama der Marienburg in vollen Zügen genossen und durchkreuzten sodann — schon in der Eifel — auf wenig betretenen Wegen den reizenden Rondeauwald. Sonntägliche Stille herrschte in ihm; seine herrlichen Buchen und prächtigen Gründe hielten das Gemüt frisch; die reine Höhenluft drang in unsere Lungen belebend ein, das Bergsteigen weitete die Brust.

Da endlich haben wir das Schieferplateau erreicht, bald das auf ihm gelegene arme Dorf Vonsleben, dessen wenige elende Häuser gewiß zu den schlechtesten aller deutschen Gebirgsorte zählen und vom schönen abseits gelegenen Försterhause gewaltig abstecken. Weiter schreiten wir, zwischen Feldern hindurch, an deren Ränder sich schön bewaldete Abhänge hinziehen, an einer einsamen, weit von den umliegenden Ortschaften entfernten, ummauerten Dungsstätte vorüber. Nur noch wenige Schritte und — vor uns öffnet sich plötzlich ein enges, aber tiefes Thal von überraschender Schönheit, umschlossen von 600—700 Fuß hohen, schroff abfallenden Felswänden, welche den kleinen,

*) In dieser Beschreibung verzichtet der Verfasser auf vollständige Wiedergabe seiner Beobachtungen; er beschränkt sich auf Beschreibung einiger hervorragender Punkte, um weitere Kreise ahnen zu lassen, was die Eifel bietet.

**) „Der Name ist schwerlich deutsch; eine Deutung desselben ist mir unbekannt.“ Förstermann, Ortsnamen. S. 35. Einige Schriftsteller leiten ihn von Taifali, einem Volksnamen ab, Minola von highfeld = Hochland, andere von Eifenfeld, wieder andere von Eiland, wie noch jetzt vielfach in diesem Gebirge ödes Land genannt wird. Cotta in „Deutschlands Voden“ von Eiv = Schnee; Leonhard meint, es bedeute soviel als glühender, brennender Landstrich.

einfachen Badeort Vertrich umschließen, dessen warme Quellen schon die in den Rheinlanden stationierten Römer kannten und gebrauchten, wie der eine von ihnen in Fels gehauene Brunnen beweist. Sie haben ihren Ruf, Nervenleiden, Gicht und Rheuma zu heilen, bis zum heutigen Tage nicht verloren, wie der fortbauende Zug von Kranken beweist. Wir weilen lange auf der Höhe und schauen hinab in das imposante Thal voll Schönheit. Doch ein Blick auf die gegenüberliegende Höhe läßt uns Hügel erblicken, die nichts anderes sein können, als von uns ersehnte Vulkane und der Drang, sie zu schauen, überwältigt den Wunsch, noch länger hier zu weilen. Auf Zickzackwegen geht es schnell zum kleinen Orte hinab, den wir uns zunächst zum Stauquartier erwählen und bald, nur mit dem Nötigsten, mit Hammer und Meißel, Bouffole und Lupe versehen, wandern wir hinter dem Badehause die Kunststraße entlang, anfangs durch eine schattige Lindenallee*).

Rechts türmen sich die steil aufergerichteten devonischen Schiefer empor, links fließt der Uesbach lustig dahin, dessen rechtes Ufer mit regelmässigen, senkrecht gerichteten, von niedrigen Pflanzen überwachsenen Basaltfäulen weithin besetzt ist. Weiter im Thale aufwärts schreitend, sehen wir diese plötzlich aufhören; sie erscheinen aber weiter oben auf kurzer Strecke wieder, wenn auch niedriger. Nochmals Unterbrechung, nochmals neues Auftauchen am von Lustwegen durchzogenen „Eisenwalde“, bald auf der einen, bald auf der andern, bald auf beiden Seiten auftretend. Doch wir durchleiten den kleinen Naturpark, überschreiten die Straße, die wir vorher verlassen hatten, und gelangen wieder zur Ues, die hier am Fuße einer hohen, steilen Schieferwand mit schönen, etwas schräg liegenden Säulen besetzt ist und auch im Vett Säulenköpfe erschauen läßt. Von hier aus haben wir nur wenige Schritte bis zu der von Badegästen viel besuchten, lieblich gelegenen „Eisenmühle“, hinter der rechts am Bache der Devonische Sattel förmig gebogen ist; daneben aber entrollt sich uns ein köstliches Bild. Dem schäumenden Uesbache kommt, kastadenförmig herabfließend, überpannt von der „Wilhelms“- oder „Prinzenbrücke“, das Wasser des Erbsbaches zu, an dessen rechter Seite eine steile über 30 Fuß hohe Basaltwand ansteht. Ihre mit Flechten, Moosen und Farnen bewachsenen und mit weißem Anfluge überzogenen Säulen sind gegliedert; die Ecken und Kanten der meist in der Mitte zerborstenen Gliederstücke, so infolge des Verwitterungsprozesses abgerundet, so daß sie großen, übereinander gepackten Käsen ähnlich sehen, daher auch die Höhlung, die durch sie hindurch führt, seit langer Zeit der „Käsefeller“ oder

„die Käsegrotte“*) benannt ist. In letzterer ist die Decke von eng aneinander schließenden Säulen gebildet. Von hier aus zur Straße zurückgekehrt, wandern wir auf derselben bergauf und freuen uns aufs neue über eine lange Reihe von Säulen, die uns vom Bache aus zuwinken, an einigen Stellen jedoch unterwaschen sind, so daß sie nur durch den Seitendruck der Nachbarn vorm Sturze bewahrt werden, bis sie hinter einem kleinen Wehre vom Grafe der angrenzenden Wiese überwachsen sich zeigen.

Da zweigt sich rechts die alte Straße nach Kennfuß ab. Wir verlassen die Kunststraße und folgen ihr. Schöne Blicke ins obere Uesthal, auf die bewaldeten, terrassenförmig hintereinanderaufsteigenden breittridigen Höhen des Schieferplateaus, ein lang gezogener Berg mit Geländer versehen, dahinter ein Regelberg ergößen uns anfangs, bald aber sind wir rechts und links von Gehölz eingeschlossen, das erst von Weiß-, später von Rotbuchen, unter welche sich dann und wann eine Eiche, öfter Weißdorn, die Hundrose, Brombeergebüsch und Eschdorn einfügen, gebildet wird. Immer höher und höher gelangen wir auf der Straße, bis wir endlich links eine Nidtung erblicken, die einige Fuß hinab zu einem Thalende führt, an dessen rechter Seite, unmittelbar unter der Straße ein Duell aus dem Schiefer bricht, dessen Wasser die stufenweise aneinander gereihten Tröge füllt, während auf der andern zerrüttete Schiefer anstehen. Auf schmalem Pfade gelangen wir an die ersten Häuser von Kennfuß, von denen ein Einschnitt in die an der Oberfläche vorhandenen Schichten uns zuwinkt. Geschieltete Tuffe, fein wie Sand, treten uns entgegen, in denen kleinere Schieferstücke in Menge, größere Brocken und schwarze Bimssteinstücke dagegen nur selten eingelagert sich zeigen. Schwarze Schlackenstücke, ähnlich denen der Eisenwerke, rote Sandsteinbrocken mit weißem Glimmer, Hornblendekristalle mengen sich darunter. Die Einwohner sieben die Massen, und bereiten aus ihnen mit Kalk einen vortrefflichen Mörtel. Die Stelle, auf der wir stehen, ist vulkanischer Natur. Ueber Stoppelfelder hinweg, die überall mit Massen von Schieferstücken vermengten Tuffboden zeigen, wenden wir uns einige hundert Schritte höher hinauf. Rote Schlacken mehren sich und endlich stehen wir auf dem mit einer Barriere versehenen Hügel, den wir schon früher erblickten, auf dem — es ist Sonntag — Bauernmädchen aus dem von Obstbäumen umfäumten Kennfuß sitzen und — ein seltener Genuß — aus ihren frischen Rehlen Volkslieder über Volkslieder ertönen lassen. Während wir ihren Tönen lauschen, entzückt uns der weithinreichende Blick über das schöne Uesthal hinweg zu den Buchen des prächtigen Ronbelswalds und des Hundsbrück. Solche Schönheit der Natur hatten wir in der verrufenen Eifel nicht gesucht! Nach den anderen Nidtionen hin aber können wir einen sehr großen Teil des Gebirges überschauen, das sich als weithinziehendes, sich allmählich hebendes Plateau mit einer Menge

*) Eine von von Dechen herrührende geologische Karte der Umgegend von Vertrich findet man in: „Das Gebirge in Rheinland-Westfalen“ von Dr. Nöggerath, Bd. III. Die von Kesterstein in „Geognostische Bemerkungen über die basaltischen Gebirge des westlichen Deutschlands“ gebotene ist der Wirklichkeit nicht entsprechend. Dagegen ausgezeichnet ist die in: „Mittheilung, Ueber die vulkanischen Erscheinungen in der Eifel“ gegebene.

*) In neuerer Zeit heißt sie offiziell „Eisengrotte.“

aufgesetzter vulkanischer Berge älterer und neuerer Zeit darstellt, die uns ein: Komme zu uns! zurufen, dem wir ein: Wir kommen bald! erwidern. Nur ungern scheiden wir, um dem Blick ins Weite den in die Nähe folgen zu lassen.

Einige Schritte nach rechts — und wir sind in einem kleinen Steinbruche. Schlackenmassen, weißen Bimsstein, stellenweise durch die Hitze umgeänderte Sandsteinstücke*) in sich schliefend, präparieren sich uns. Wo sie schon lange entblößt waren, haben sich Flechten (Lecanoren) angesiedelt, deren kleine rote Apothecien vom Grau des Thallus sich lieblich abheben. Weiter rechts setzen sich die Schlacken fort, aber unter ihnen zeigen sich breite, unregelmäßig säulenförmig abge sonderte schwarze Massen, die nichts anderes sein können, als ein poröser Basalt, der in seinen Höhlungen ein nabelförmiges zeolithisches Mineral, in seinen dichteren Partien aber Streifen zeigt, die den Becksteinen der Meißner Gegend aufs Haar gleichen, und, wenn auch nur da und dort, dunkelgrüne Obsidianstellen, häufig aber viele und ziemlich große Stücke von Olivin. Mehrere kleine Brüche reihen sich noch an, die aber nichts Neues bieten, weshalb wir uns auf einem Fahrwege zu tieferen Stellen begeben. Schichten von Schlacken, meist außen rot, innen schwarz, oft wie Taus gedreht, oft birnförmig, oft gerippt, oft gebogen und verworren, kurz in den mannigfachsten und wunderlichsten Gestalten türmen sich hier übereinander; große runde Stücke, in der Mitte oft hohl, massive kugelförmige mengen sich darunter und zeigen nicht selten mattweiße, am Rande aber durchsichtige Felsphosphatstellen.

Nur noch eine Etage tiefer und vor uns steht die ganze 150 Fuß hohe halbkugelförmige Felswand, die „Falkenlei“**) oder der „Vulkan“ genannt, deren Höhe und eine Seite wir bisher betrachteten, in senkrechttem Absturz wild vor uns. Von der Höhe herabgestürzte Schlackenmassen bedecken anfangs die unteren Partien, weiterhin aber erscheinen wieder dicke, etwas unregelmäßig abge sonderte poröse Basalte, die Massen von Schlacken auf ihren Köpfen tragen, welche von fußbreiten Rissen durchsurcht werden. Stufen führen uns höher zu Tischen und Bänken, von denen aus wir uns aufs neue am Blick nach den bewaldeten Höhen ergötzen, mit dem der auf die schaurige Felswand mit ihren Rissen und der nahen künstlichen Grotte, gewaltig kontrastiert. Wir schreiten zu einer zweiten Grotte, genießen von ihr aus eine schön umgrenzte Aussicht, betrachten neue Risse, die immer breiter und breiter werden, gehen an Bänken vorüber, die uns einladen, immer wechselnde Blicke nach dem tief unten liegenden kesselförmigen Thale der Müllschwiefe und den benachbarten schönweral-

deten Höhen zu senden, gelangen an eine Stelle, wo basaltische Masse auf mit Barmsteinen und Lecanoren besetzten Schlacken lagert und von ihnen bedeckt wird, der eine neue Grotte folgt, die durch gewaltigen Kalk in ihn von oben herabgefallene und zwischen die Seitenwände eingekerkerte Felsenmassen und über diesen den blauen Himmel erblicken läßt. Daneben liegt in den Schlacken eine solche von 1 m Durchmesser mit fußdicke dichten Kern und weiterhin erblicken wir an der Außenwand des interessanten Schlackenberges vom Regen ausgewaschene Löcher, wie sie der Sandstein der sächsischen Schweiz in Menge aufweist und Grotten, von denen jede Neues bietet. Noch einmal steigen wir zur Höhe, dann aber durch ein flach ausgeschweiftes, Basaltpartien enthaltendes Thal über den nach Rennfuß führenden Fußweg, dann über Stoppelfelder, auf denen der Fuß wieder Tuffe und Schieferbrocken tritt, zu einem nur wenige hundert Schritt entfernten neuen Punkt.

Es ist das „Hütschen“, ein Hügel mit kleinem, flachkesselförmigem, von allen Seiten geschlossenen Krater, dessen Schlackenwände nicht durchgehendes von ganz gleicher Höhe sind. Kleine Brüche lassen uns gleichen Bau mit der Falkenlei erkennen: Schlacken und Basaltmassen, in der Umgebung weitreichende Bedeckung der Schiefer mit Tuff.

Von ihm aus wenden wir uns über Stoppelfelder bis zu einem neuen Fußweg, der uns abwärts durch ein Eichenwäldchen, in dem aufgerichtete Schiefermassen sich gut beobachten lassen, zur Kunststraße führt, von der aus uns ein schöner Blick in die Tiefe des Aesthales zu thun vergönnt ist. Auf ihr gehen wir an der Schieferwand vorbei bis zu einem rechts abführenden Fußweg, in dessen Nähe die entfernte Bedeckung an verschiedenen Stellen deutlich bloßgelegt hat, z. B. auch im Schrunde gegenüber dem Wege zur „Wilhelmshöhe“, einem steilen Felsenvorsprung, der uns eine herrliche Sicht nach unten ins geschlängelte Thal eröffnet, das sich nach oben ein wenig erweitert und eine Wiese birgt, die die Vertrüger getrost als ihr Rüttel taufen könnten. Mehrere Wege führen hinab. Der für uns interessanteste bringt uns zu einem Steinbruche, der in etwas schräg gestellten, schönen, dünnen Basaltsäulen getrieben wird, deren Masse dichter als die des Basalts der Falkenlei und des Hütschens ist, in der Zusammensetzung aber mit ihr übereinstimmt. Daß einstmals der Basalt die ganze Thalweite erfüllte, zeigt uns an der gegenüberliegenden Seite eine aufgeschlossene kleinere Partie Säulen von gleicher Höhe, die entgegengesetzte Richtung hat und zur Zeit ebenfalls des Straßenbaues wegen vermindert wird. So mögen wohl ursprünglich, ehe die mittlere Partie verloren ging, die Säulen wie die Steine eines Brückenbogens gestellt gewesen sein. Wir durchwaten das Wasser und bringen noch ein Stück aufwärts im Thale vor, wo uns an der linken Wand wieder eine neue Partie mit 40 Fuß hohen Säulen entgegentritt, die letzte, die zu beobachten ist. An den Steinbruch zurückgekehrt durchlaufen wir die an seinem Fuße befindliche ungemein

*) So fand ich z. B. ein langes schmales Stück, das zur Hälfte schwarz umändert, zur andern porös war, auch eine größere Zahl größerer Stücken, die sich am ganzen Umfange verschluckt zeigten.

**) Lei, Lei, Ley heißt in den Rhein- und Mosellanden oft ein steiniger Berg.

sumpfige Wiese, aus der uns Schritt für Schritt Wasser entgegenquillt, das stellenweise Eisenoeder absetzt, um da, wo sich das Thal aufs neue verengt, Höhlungen zu sehen, die das anprallende Wasser ausgewaschen, über die nachgefallene Säulenpartien sich gestürzt. Durch Gebüsch gelangen wir wieder zur Kunststraße und schreiben, anfangs zur Linken die breite Müllschwemme, nach Vertritt zurück. Kurz nach der Einnündung der alten Rennfußer Straße, wo glücklicherweise ein Stück Mauer an der Bergwand eingefügt war, erblicken wir Basaltblöcke, die jedenfalls von der Höhe, die wir noch nicht besucht, herabgerollt sind. Dann wiederholen wir bis Vertritt die schon früher mitgetheilten Beobachtungen.

Von hier aus treibt es uns auf einem Zickzackwege zum letztmal auf's Plateau, um so schnell als möglich noch einige vulkanische Stellen zu besuchen. Auf demselben angelangt, eilen wir zur „Tacher-Höhe“ mit ihrem Krater, der wie der des Hüftens aus Schlacken und basaltischem Gestein zusammengekehrt ist und sich dem Thale zu verflacht. Kleine Brüche lassen uns den inneren Bau desselben schnell erkennen. In nordwestlicher Richtung auf Tuffen weitergehend gelangen wir der uns unvergleichlichen Falkenlei gegenüber zu einer ziemlich ausgebreiteten bernaldeten Stelle, an der Tuff, Schlackenfelsen und Basaltblöcke in ziemlicher Menge sich zeigen. Sie liegt mit den drei anderen genannten Höhenpunkten in einer Linie.

Noch einmal wenden wir uns dem Käsefeller zu, durchstreiten ihn und wandern an beschatteten Bänken, bemooften Bäumen und einem kleineren Wasserfalle vorüber auf dem Fußwege nach der Honthheimer Straße, von dem aus wir am Ufer des Irdisbaches mehrfach Basaltsäulen, höher hinauf, etwa 50 Fuß über der Ues, im Bette derselben Basaltstücke zu erkennen vermögen.

Der Anfang der Eifel hat uns gewaltig gepackt; gern hätten wir hier noch länger gewieft, aber die Hoffnung, diese Stelle in unserem Leben noch einmal schauen zu können und die Sehnsucht nach anderen sehenswerten Punkten läßt uns nicht zögern, die Reise weiter fortzusetzen. Vergaß auf guter Straße ziehen wir gen Honthheim^{*)}. Die Schiefer zur Rechten sind mit Weißbuchen dicht bewachsen, links reißt sich an der Straße Vogelbeerbaum an Vogelbeerbaum, unter ihr am Thallhang stehen Nichten, Lärchen, Weißbuchen, Eichen als Oberholz durcheinander, als Unterholz aber Sträucher der Schlehe, der Haselnuß und zwischen ihnen in Menge Besenpriemen und das farzenische Kreuzkraut, hier auffällig niedrig, wie

auch durchlöcherntes Johanniskraut, Wiesenstabiolen und niedrig am Boden Rasen von Feldkümmel, kriechenden Klee u. a. m. Ruhig ist alles um uns, nur der Ruf zahlreicher Falken unterbricht die Stille. Immer höher gelangen wir; der Wald hört auf; Wiesen, durch in den Boden befestigte Ruten in einzelne Parzellen geteilt, treten auf und Honthheim liegt vor uns, ein Dorf, das uns keine Sympathien abgewinnen kann. Die Straße ist schmutzig, die mit Stroh oder Schiefer bedeckten Häuser zeigen meist Fachwerk mit Lehmwänden und winzige Fenster; die Scheunen sind unmittelbar an sie angebaut; zum einen Ende blickt der Badofen vor und — was uns am meisten anwidert — die freistehenden hölzernen Aborte präsentieren sich nach der Straße zu in der Nähe von Dungstätten. Zerbrochene Thüren sind liederlich geflickt, daß Regen und Schnee ins Innere zu dringen vermögen. Viele Häuser kommen uns vor wie zerlumpte Bettler; ihr Außeres läßt leicht Schlüsse auf das Wesen ihrer Bewohner ziehen. Wir weisen hier nicht, an Viehtränken vorüber eilen wir dem Dorfe zu, wo uns Wagen mit vorgespannten Kindern begegnen, die am Kopfe durch ein gemeinschaftliches Joch verbunden sind. Wieder sind wir auf dem Plateau.

Weithin schweift der Blick über dasselbe. Die landschaftliche Schönheit, die wir bis jetzt genossen, ist verschwunden. Felder, meist von Hafer und Kartoffeln bewachsen, weniger von Gerste, Spelz und Erbsen, am wenigsten von Linen, reihen sich aneinander. Kornraden, niedrige Ackertrabsbüschel und kleinblütige Ranunkeln sind ihre Zierde. Große Huten mit kümmerlichem Graswuchs und anderes unbebautes Land, auf dem wir Wacholderbüsche, Heidekraut, Binsenbüschel und Besenginster gewahren, schließen sich ihnen in weiterer Entfernung, oft sehr viel Raum einschließend, an. Es ist das „Wildland“, gemeinsamer Gemeindebesitz, der an einigen Orten noch heute wie früher alljährlich zum Teil unter die Gemeindeglieder verlost wird, an anderen aber nach der Größe des Viehstandes verteilt und zum Privatbesitz geschlagen worden ist, was unter den Aemtern viel Bitterkeit hervorgerufen hat. An diesen oft eine Stunde weit von den Dörfern entfernten Punkten hadt man streckenweise den Rasen ab, läßt ihn trocken werden, verbrennt ihn zum Zwecke elender Düngung und besät den Boden gewöhnlich drei Jahre hintereinander, wornach er viele Jahre ruhen muß, ehe er wieder „geschiffelt“^{*)} werden kann. Auf der mit zerklüftem Grauwacken sandstein überdeckten Straße wandern wir weiter, an vereinzelt stehenden Betkapellen vorüber, nur selten jemandem begegnend, nur wenige Menschen seitwärts auf den Feldern arbeiten sehend, über denen Heidekräuter ihr lustiges Liedchen trillern. Der Blick nach allen Seiten bleibt sich gleich; nur wo die Köpfe tiefer Thalspalten erschaut werden können, wird uns die Ahnung, daß es

^{*)} Zur Orientierung in der Lage der Orte genügt vollständig Sektion 179 der Reimschen Karte, wie auch das sorgfältig auf der Rückseite von Rechnungen einzelner Eifer Hochtöpfe gezeichnete Kärtchen. Dem Geologen genügt nur vollständig die unter Mittheilung von Dehens von Mitscherlich und Roth herausgegebene geologische Karte der Eifel, wie auch die von Steininger in „Geognost. Bejchr. der Eifel“ gegebene.

Humboldt 1884.

^{*)} „Schiffelland“ nennt man in der Eifel das, welches die angegebene Behandlung erfährt.

in ihnen schöner sein müsse. Nichts stört uns darum, unsern Gedanken nachzuhängen.

Wir erkennen jetzt, daß die meist große Entfernung der Orte voneinander, die die Bewohner der Erde zwingt, oft eine Stunde weit zum Felde zu gehen, nicht geeignet sein kann, das viele Land gehörig auszunützen, ja bei der Armut an Vieh und dem dadurch bedingten Düngermangel geradezu zur zeitweisen Brachlegung großer Feldstücke zwingt, aber auch, daß durch Anpflanzung von Bäumen, der, wie einzelne auf dem Plateau stehende Stüde beweisen, hier recht gut zu geheißen vermag, das Klima verbessert und der Wohlstand der Bewohner gehoben werden könnte. Ja, wenn der eingewurzelte Konservatismus nicht wäre, der nichts vom Fortschritt wissen und am liebsten alles beim alten lassen will! Vermehrung der Erwerbszweige und die Gewöhnung an strenge, anhaltende Arbeit können hier allein das Gange fördern, Wegebauten thun es nur auf Zeit für einen Bezirk.

Da grüßt uns bei einem Blicke, den wir rückwärts thun, die Felsenkei und sofort sind unsere Gedanken bei ihr. Wir träumen uns in ihre Vergangenheit hinein.

Wir träumen von der Zeit, in der sich die Grauwackengesteine in einem alten Meere niederschlugen, von der, in welcher sie in ihre jetzigen Falten gedrückt, da und dort aufgerissen und zertrümmert wurden; wir träumen davon, wie Spalten im Innern entstehen, in die die glutflüssige Masse der Erde eingeeignet wird, sich allmählich höher erhebt, wieder und wieder gegen die Decke mit gewaltiger Kraft andrängt, sie lockert und endlich an den Stellen, die den geringsten Widerstand bieten, mit Gewalt sprengt, daß sie, während die Umgebung vielfach erbebt, in Stüden zersplittert zur Seite geworfen wird, da einen Wall aufschüttend. Nicht gleichmäßig mehr wirkt nun der Druck auf die flüssige Säule und wie durch ein riesiges Rohr wälzen sich Dampfblasen nach oben, reißen vom Rande desselben Stücke mit fort, erweitern die Wandung und raffen, während sie unter Getöse zerplatzen, mit fürchterlicher Gewalt die oberen Teile der Lava mit den zu ihr emporgehobenen Trümmerstücken des erweiterten Schlundes fort, weit in die Luft, bald in größeren Massen, bald in zerstücktem Zustande. Da fliegen sie, die rotglühenden Massen, einer gewaltigen Feuerfäule gleichend, gerade in die Höhe oder wie unzählige gewaltige Raketen feinstwärts, endlich der Schwere folgend, dahin zurück, wo sie hergekommen, um aufs neue das alte Schicksal zu erfahren, oder zur nächsten Umgebung, der schon vorhandenen Wall zum ansehnlichen Kraterand erhöhend und verdidend. Neue Massen folgen ihnen ohne Unterlaß, gemischt mit Dampf, der sich zu Ballen zusammenhäuft, die, in Gestalt einer Binie zusammengedrängt, über der glühenden Säule schweben; zum Teil winden und drehen sie sich und erhalten so beim Erstarren in der Luft die wunderlichen Gestalten, welche noch nach Jahrtausenden von dem Schauspiel den Menschen erzählen; zum

Teil drehen sie sich im wirbelnden Tanze zu kugelförmigen Gebilden der Bomben zusammen, die uns nur zu oft den Punkt zeigen müssen, wo vor Menschengedanken Gehäust seine Kräfte bekundete. Und all das will kein Ende nehmen; neue Stüde fliegen zum Himmel empor, erstarrte zur Erde hernieder, sich gegenseitig stoßend und reißend, als wollten sie sich gänzlich vernichten. Vielen gelingt es beinahe, denn sie zertrümmern sich zu erbsen- bis nußgroßen Stücken (Lapilli), ja zu Sand und Staub (Asche) und werden vom Winde weithin getrieben, um über große Strecken des alten Bodens eine Decke zu bilden. Dazu juden Bläse aus der Feuerfäule und den Dampfswolken nach allen Richtungen hin und Donner grollen. Die Lava steigt, erfüllt mehr und mehr den Krater und die in den Wänden entstandenen Risse, bis sie sich aus ihm befreit*) dem Thale zuströmt, daselbe erfüllt und in demselben dann langsam abwärts fließt, während sich nur ein kleiner Teil aufwärts drängt und andere die einmündenden Nebenthäler, z. B. das Trübsthal, bis zu einer ihrer Masse entsprechenden Höhe bedecken. Und während sie fließt, bedeckt sie sich mit durch Abkühlung entstandenen Schlacken, die da und dort kaffen und rote Glut hindurchblicken lassen, da und dort zu kleinen Hügeln sich zusammenschieben, wohl auch plazen, daß die Funken fliegen**). Unter der rauhen und rissigen Rinne aber bewegt sich neue aus dem Krater quellende Lava fort, bis endlich auch sie, nur langsamer, das Schicksal der Oberfläche trifft, wobei von unten aufsteigende Gas- und Dampfblasen in die oberen Schichten dringen und zu ihrer Porosität die Veranlassung geben, indes die unteren, aus denen sie sich entfernt, dichter sich gestalten müssen und wegen ihrer gleichmäßigen Abkühlung auch sich gleichmäßiger in Säulenform absondern. — Die vulkanische Thätigkeit ruht. Nur ein Nachspiel hat sie noch aufzuweisen. Die ausgeflossenen Laven haben in den Eingewinden der Erde einen Hohlraum hinterlassen, die darüber liegende Decke sinkt infolge ihrer Schwere hinab und reißt den größten Teil des Vulkans mit sich, so daß nur ein Teil seiner hinteren Wand bleibt, zerrüttet die stehengebliebene Schieferwand der Tränke gegenüber und bildet eine beträchtliche Senkung, die heutige Mällischwiese***). Die Basalte füllen das Leustachthal bis zu ziemlich bedeutender Höhe, dem zufließenden Wasser den Weg verstopfend; hinter ihnen staut sich daselbe, bis es über sie fließt. Die lockeren Schlacken der Oberfläche werden zuerst zerstört, die porösen Partien erleiden nach und nach das gleiche Schicksal, bis das Wasser in die Fugen der

*) Es kann, da die Felsenkei nicht mehr in ihrer ganzen Gestalt vorhanden ist, nicht gesagt werden, ob sie die Kraterwand durchbrach, über den Rand ausfloß oder durch Spalten ausströmungen ist.

**) Eine Miniaturvorstellung erhält man beim Abstieg eines Hochofens.

***) Nur so läßt sich erklären, daß das Thal an dieser Stelle eine ziemlich große Ausbuchtung zeigt, während es im übrigen schmal ist und schroffe Wände hat.

lichten Säulen einbringt, überall nagt und zerstört, am meisten an den Stellen, an welchen Querspalteln sie geteilt. Jahrtausendlang geht es so fort; ein Stück nach dem anderen fällt und wird fortgetrieben;

tiefer und tiefer gräbt sich der Bach sein Bett, endlich bis zu seinem heutigen Rande und wird in Zukunft darin weiter arbeiten. — Das war unser Träumen.

Ueber Glasgravierungen mittels elektrischer Ströme.

Von

Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien.

Daß man mit Hilfe von Elektrizität auf Glas, Glimmer und ähnlichen Substanzen sogenannte Hauchbilder hervorrufen kann, ist eine seit längerer Zeit bekannte Thatsache, die darauf hinweist, daß durch Elektrifizierung molekulare Veränderungen an den der elektrischen Wirkung unterworfenen Stellen hervorgerufen werden. So hat Karsten, der sich mit diesem Gegenstande eingehender beschäftigte, folgenden interessanten Versuch gemacht: Er nahm eine Reihe von dünnen Glasplatten (etwa in der Dicke von Mikroskop-Deckgläsern), schichtete sie übereinander und setzte einen Metallstempel auf diesen Plattenstapel. Als er den Stempel elektrifizierte und die oberste Glasplatte behaftet hatte, zeigte sich ein Hauchbild, welches den Abdruck des Stempels genau in allen Einzelheiten darstellte; es wurde jedenfalls die der Stempelplatte zugekehrte Seite der Glasplatte in ihrem molekularen Verhalten derart geändert, daß sie bezüglich der Kondensation der Wasserdämpfe sich anders verhielt, als der vom Stempel nicht bedeckte Teil der Glasoberfläche. Daß diese molekulare Modifikation sich nicht nur auf die Oberfläche beschränkt, sondern den Plattenstapel durchdringt, wird in der Weise zur Anschauung gebracht, daß man auch die anderen Platten, nachdem man sie sorgfältig auseinandergenommen hat, einer Behandlung unterwirft; auf allen zeigen sich Hauchbilder, welche dem Stempelabdrucke entsprechen. Nach dem, was heute über das Verhalten der isolierenden, sogenannten dielektrischen Körper bekannt ist, darf uns diese Erscheinung nicht Wunder nehmen, sie ist eine einfache Konsequenz aus der schon von Faraday angenommenen elektrischen Polarisation der Moleküle. Der Verfasser dieser Abhandlung ist auch der Meinung, daß sich verschiedene Substanzen in Bezug auf die Dauer der Erhaltung der Hauchfiguren, wie sie auf diesem Wege erzeugt werden können, verschieden verhalten werden und daß man gerade aus dieser Dauer wichtige Schlüsse über die Zeit der vor kurzem in die Wissenschaft eingeführten „elektrischen Nachwirkung“ ziehen könne. Jedenfalls werden weitere Versuche, in dieser Richtung angestellt, die nötigen Aufklärungen liefern.

Grove beschreibt in seiner „Verwandtschaft

der Naturkräfte“ *) eine Methode, nach welcher es ihm gelungen ist, die auf dem eben beschriebenen Wege erhaltenen Hauchbilder für die Dauer festzuhalten. Er nahm zwei sorgfältig gereinigte Glasplatten, zwischen welche er ein in Papier oder Staniol ausgeschnittenes Wort legte; auf die äußeren Seiten der Glasplatten befestigte er Streifen aus Staniol, die als Belegungen fungierten; diese verband er mit den Polen eines Ruhmkorffschen Apparates. Nachdem so die Belegungen einige Sekunden lang elektrifiziert waren, nahm er die Glasplatten auseinander und setzte deren innere Seiten den Dämpfen von Flußsäure aus, die bekanntlich eine Aetzung des Glases hervorruft. Nachdem die Flußsäure einige Zeit auf die Glasplatten eingewirkt hatte, zeigten sich die von dem Papier der Devise bedeckten, also geschützten Stellen von der Säure unberührt oder wenigstens nicht in bedeutendem Grade angegriffen; die anderen von dem Papier freigelassenen Stellen wurden aber je nach dem Grade der Einwirkung der Flußsäure mehr oder weniger stark angegriffen.

Grove ging in seinen Versuchen noch weiter, um darzuthun, daß das Glas an der elektrifizierten Stelle eine molekulare Veränderung erlitt und daß durch letztere die Struktur einer anderen Substanz, welche auf die betreffende Stelle aufgelegt und mit derselben in innigem Kontakte war, selbst derart modifiziert werden kann, daß sie sich äußeren physikalischen Einflüssen gegenüber anders verhält, als eine Schichte dieser Substanz, die den elektrischen Wirkungen nicht unterworfen war. Er nahm eine Glasplatte, brachte auf dieselbe einen Metallstempel, den er wieder elektrifizierte. Auf jener Seite, wo der Glasplatte „das unsichtbare elektrische Bild“ aufgedrückt war, wurde die erstere mit einer jodierten Kolloidumschichte, wie sie in der Photographie in Verwendung kommt, überzogen; sodann wurde die Platte in einem dunklen Raume mit salpetersaurer Silberlösung überzogen und den Tagesstrahlen ausgesetzt. Wird dann auf die Glasoberfläche Pyro-

*) Nach der fünften Auflage des Originals ins Deutsche übertragen von E. v. Schaper; Braunschweig, Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn; 1871.

gallussäure gegossen, so erscheint das elektrische Bild dunkel auf hellem Grunde und kann durch weitere Präparation mit unterschwefligsaurem Natron fixiert werden. Es wurde also das Kollobium an den elektrifizierten Stellen so weit verändert, daß es gegenüber den Lichtstrahlen eine andere Beschaffenheit zeigt, als die anderen Teile.

Es kann jetzt nicht unsere Aufgabe sein, aus diesen jedenfalls bemerkenswerten Phänomenen theoretische Schlüsse zu ziehen, wie es Grove gethan hat, der die ersten nur mit der Hypothese verträglich findet, daß die elektrischen Wirkungen als Thätigkeitszustände der gemeinen ponderablen Materie aufzufassen seien. Wir wollen in den folgenden Zeilen neuerer Versuche gedenken, welche die Möglichkeit einer Glasgravierung durch elektrische Ströme erkennen lassen.

Planté hat mit der von ihm konstruierten Sekundärbatterie, die im Laufe der letzten Jahre mehrfache Verbesserungen erfuhr, Ströme von bedeutender Spannung hervorgebracht, welche er zu mannigfachen Versuchen verwendete. Einer von diesen Versuchen bezieht sich auf die Gravierung von Glas oder Krystallen. Insbesondere wurde er durch die Experimente, welche er bezüglich der Lichtwirkungen seiner Batterie anstellte, darauf aufmerksam gemacht, daß die Ströme seiner Sekundärbatterie, denen — wie oben erwähnt — eine hohe Spannung zukommt, wenn sie gegen die Wände eines Glasgefäßes oder gegen einen Krystall, der mit Kochsalzlösung besuchet war, mittels einer Elektrode geleitet wurden, das Glas oder den Krystall an den von der Elektrode berührten Stellen stark angriffen und diese Körper eine deutliche Gravierung an ebendenselben Stellen zeigten. Planté verwendete im weiteren Verlaufe seiner Untersuchungen verschiedene Salzlösungen, und es zeigte sich in den meisten Fällen die eben beschriebene Erscheinung, allerdings in verschiedenem Grade. Am besten eignet sich zu diesen Versuchen eine Lösung von salpetersaurem Kali; in diesem Falle brauchte die in Anwendung zu bringende elektrische Kraft eine weit geringere zu sein, um eine deutliche Gravierung hervorzurufen, als bei Benutzung anderer Salzlösungen.

Nach vielfältigen Vorversuchen gelangte Planté zu einer geeigneten Methode, die wesentlich in folgendem besteht: Die Glasplatte oder Krystallscheibe, in welche Schriftzüge zu gravieren sind, wird in eine wenig tiefe Schale gelegt; auf die Platte wird eine konzentrierte Lösung aus salpetersaurem Kali gegossen. Man taucht in die Flüssigkeit, welche die Platte bedeckt, einen längs der Ränder der letzteren horizontal verlaufenden Platindraht, der als Elektrode dient und mit dem einen Pole einer Sekundärbatterie in Verbindung steht. In den Versuchen, welche der Physiker Planté ausführte, benutzte er in der Regel eine aus 50–60 Elementen bestehende Batterie, der somit eine ganz beträchtliche Spannungsdifferenz zukam. Den mit dem zweiten Pole der Batterie verbundenen Platindraht umgab er nahe seinem Ende mit einer

isolierenden Substanz (er schmolz z. B. den dem Ende naheliegenden Teil des Platindrahtes in ein Glasröhrchen ein). Das Ende der Elektrode blieb aber frei und wurde auf der Glas- oder Krystallplatte an jene Stellen geführt, an welchen eine Aetzung erfolgen sollte. In allen Stellen, welche mit dieser Elektrode in Berührung kamen, zeigte sich ein Lichtschimmer und die Gravierung erschien überaus deutlich und fein, mochte auch die Elektrode in raschen Zügen über die Platte geführt worden sein. Allerdings war die raschere oder langsamere Bewegung der Elektrode insofern auf das schließliche Resultat vom Einflusse, als im ersten Falle die Gravierung weniger tief war als im letzteren. Die Feinheit der Gravierung hängt auch begreiflicherweise von dem Durchmesser des Elektrodenendes ab, so daß man es in der That hat, die Gravierung in der Breiten- und Tiefen-Dimension mannigfaltig zu modifizieren. Mit vollem Rechte vergleicht daher Planté diese Elektrode mit einem Grabstichel, nur daß in unserem Falle die Operation des Gravierens ohne Kraftaufwand von seiten des Experimentators stattfindet.

Jedenfalls entpringt die korrodierende Kraft, welche auf die Glas- oder Krystallplatte ausgeübt wird, den kalorischen und den in Gegenwart der Salzlösung hervorgerufenen chemischen Wirkungen. Die letzteren Wirkungen sind nach Planté sogar bedeutender als die durch Fluorwasserstoff oder Flußsäure erzeugten. So erwähnt der letztgenannte Forscher, daß es ihm gelungen wäre, auf elektrischem Wege *Sidriglas* zu gravieren, eine Glasorte, die, ein unter besonderen Verhältnissen erhaltenes Kalphosphat darstellend, dem Eingreifen der Flußsäure bedeutenden Widerstand leistet.

Planté hat noch die Frage diskutiert, ob es vorteilhafter sei, mit der positiven oder negativen Elektrode zu gravieren. Er fand in dieser Beziehung beide Elektroden geeignet, doch bemerkte er, daß beim Gravieren mit der negativen Elektrode ein weniger starker Strom nötig war und daß die mit dieser Elektrode vollzogene Gravierung feiner und deutlicher ausfällt, als beim Gebrauche der positiven Elektrode. Es würde sich nach seinen Versuchen auch in dieser Hinsicht die positive Elektrizität anders verhalten als die negative Elektrizität, wie es denn überhaupt durch neuere Versuche in dem Gebiete der Elektrizitätslehre wohl außer Zweifel zu liegen scheint, daß die beiden Elektrizitäten qualitativ sich unterscheiden.

Es ist klar, daß man bei dem elektrischen Gravieren sich nicht lediglich auf die Ströme von Sekundärbatterien oder Accumulatoren beschränken muß; auch der Strom von kräftigen Hydrobatterien, so etwa einer vielelementigen Bunsenschen Batterie würde ganz entsprechende Resultate liefern. Ebenso könnte man zu diesen Versuchen mit Vorteil die Ströme von dynamoelektrischen Maschinen verwenden, wobei man auch auf Wechselstrommaschinen Rücksicht nehmen könnte, da nach dem oben Gesagten sowohl die positive als auch die negative Elektrizität korrodierende Kraft besitzt.

Wir hoffen, daß weitere in dieser Beziehung angestellte Versuche diese Wirkung der elektrischen Ströme von hoher Spannung in klares Licht setzen werden und daß man aus dieser Wirkung für die Praxis vielfachen Nutzen ziehen werde. Es erscheint uns nach dem von Planté über seine Entdeckung

Gefagten das Gravieren auf elektrischem Wege ohne Zweifel müheloser und sicherer stattfinden zu können als mittels der bisher gehandhabten Methoden. Ob sich daraus nicht mehrfache Vorteile für die vielfältigende Kunst ergeben, muß der nächsten Zukunft überlassen bleiben.

Ueber die fossile Flora Grönlands.

Von

Dr. H. Th. Seyler in Frankfurt a. M.

Vor kurzem erschien in Englers botanischen Jahrbüchern*) eine höchst interessante Arbeit D. Heers über die fossilen Floren Grönlands. Aber nur wenige Tage nach deren Erscheinen überraschte uns die Trauerbotschaft, daß der große Paläontologe am 27. September zu Lausanne verschieden sei**). Es liegt uns demnach in jener Schilderung wohl die letzte wissenschaftliche Arbeit des berühmten rastlos thätigen Mannes vor. Heer faßt hier alle die Ergebnisse seiner wichtigsten Untersuchungen über die fossilen Floren Grönlands, wie sie schon früher in seiner Flora fossilis arctica***), ausführlicher und mit vielen Tafeln geschildert, erschienen sind, noch einmal übersichtlich zusammen. Die Erkenntnis gerade der arktischen Flora, wie sie uns durch Heer erschlossen wurde, ist für uns von der höchsten Bedeutung. Denn einerseits haben jene polaren Gegenden die Urstätte gebildet, in welcher unsere dikotyle Pflanzenwelt entstand und aus welcher sich der Strom der jetzt in Europa dominierenden Vegetation über südlichere Breiten ergoß, andererseits aber ist auch der Vergleich jener Floren mit denen in tieferen Breitengraden befindlichen besonders geeignet, uns über die klimatischen Verhältnisse früherer geologischer Perioden Aufklärung zu gewähren. Und wiederum ist es Grönland, das, jetzt zum bei weitem größten Teile mit ewigem Eise bedeckt, damals von frischen lagenden Wäldern gesäumt war. Grönland hat uns von allen arktischen Gegenden die meisten fossilen Pflanzen geliefert und, was deren

Bedeutung besonders erhöht, dieselben bilden vom ersten Auftauchen der dikotylen Formen durch mehrere Perioden hindurch eine mehr oder minder zusammenhängende Kette sich auseinander hervorbildender, allmählich sich verändernder Floren.

Im Jahre 1881 gab Joh. Lange eine Uebersicht über die kleine Anzahl von Gefäßpflanzen, welche derzeit die magere Flora Grönlands ausmachen. Diese finden sich nur an einem schmalen Küstensaume, denn die Hauptmasse des Landes, etwa 20 000 bis 30 000 qm ist mit ewigem Schnee und Eise überdeckt. Wie ganz anders haben dagegen in früheren Perioden herrliche unermeßliche Wälder sich weit über das jetzt so unwirtliche Land erstreckt, deren Reste in Seen und Flußablagerungen niedergelegt, jetzt meist von mächtigen Gletschern überdeckt und so der Erforschung entzogen sind. Nur am äußersten Küstensaume zeigten sie sich zugänglich, aber auch hier zunächst zwischen 69° 15'—72° 15' n. Br., da der ganze südliche Teil Grönlands aus kristallinischen Gebirgen besteht und keine sedimentären Bildungen nachweist. Da jedoch solche Ablagerungen, in denen 30 Arten unterschieben wurden, auf dem gegenüberliegenden Grinnelllande bei fast 82° n. Br. sich finden, dürften derartige Schichten, deren Entdeckung späteren Zeiten vorbehalten bliebe, wohl auch unter höheren Breitengraden in Grönland existieren.

Nach Lange finden sich nun jetzt in Grönland 378 Gefäßpflanzen und davon 118 Arten noch südlich vom 67.° n. Br.; es bleiben demnach nur 260 Arten für das echt arktische Grönland übrig. Dagegen wurden bis jetzt fossil gefunden 615 Arten und davon 602 Gefäßpflanzen. Von diesen gehören 335 der Kreide, 282 aber der Tertiär an.

Diese pflanzenführenden Schichten bilden nach Heer von unten nach oben die vier Gruppen:

1. Romefschichten (untere Kreide, wahrscheinlich Urgon).
2. Alaneschichten (entsprechen am besten dem Cenoman der oberen Kreide.)
3. Patotschichten (bilden als oberstes Senon den Uebergang zum Tertiär).

*) Band IV Heft 4 S. 367—385.

**) Prof. Oswald Heer wurde 1809 in Nieder-Uhmpl bei St. Gallen geboren, studierte in Halle zuerst Theologie, habilitierte sich aber schon 1834 als Privatdozent der Botanik und Entomologie an der Universität Zürich, wo er seit 1836 als Professor und Direktor des botanischen Gartens thätig war. Seit 1853 veröffentlichte er seine Untersuchungen insbesondere über fossile Floren in einer langen ununterbrochenen Folge trefflicher zum Teil sehr umfangreicher Abhandlungen.

***) Besonders in Band VI Abteilung 2 und Band VII Abteilung 1 des genannten Werkes, welche vor kurzer Zeit erschienen sind.

4. Tertiär (Cocen, nur ein Fundort; verbreitet dagegen Untermiocen, wohl aquitanische Stufe).

Die Rome-schichten bestehen aus schwarzem, un-mittelbar auf Gneiß ruhendem Schiefer. Sie finden sich längs des Nordsaumes der Halbinsel Noursoak bei ca. 71° n. Br., treten an vielen Stellen von Rome über Pagtorfik, Rærifit, Silbensensfiel, Efgor-fat bis Delleroo auf und enthalten stellenweise Kohlen-lager, die ausgebeutet werden. Ihre Flora besteht aus 88 Arten. — Die Ataneschichten werden von grauschwarzen Schiefen und Sandsteinen gebildet und finden sich zu beiden Seiten des Waigatt, sowohl auf der Discoinsel, wie auch auf den gegenüber-liegenden Küsten der Noursoak-Halbinsel. Hier sind an 17 Stellen*) fossile Pflanzen gesammelt worden. Ihre Flora besteht aus 177 Arten, die sich auf 47 Familien verteilen. — Die Patootschichten be- stehen aus weißgelbem oder auch ziegelrotem gebrann-tem, hartem, in dünne Platten sich spaltendem Thone und erscheinen (besonders auf der Südseite der Halb- insel Noursoak am stärksten entwickelt) als weiße oder rote Felsbänder über den dunkelfarbigten Atane- schichten. Diese Schichten, welche 118 Pflanzenarten geliefert haben, müssen im Meere abgelagert worden sein, da neben zahlreichen Pflanzen auch marine Tier- versteinierungen vorkommen; die Rome- und die meisten Ataneschichten sind Süßwasserablagerungen. — Die tertiäre Flora ist in Grönland nachgewiesen vom 69° 15'—72° 15' n. Br. und zeigt sich zwischen 70—71° n. Br. am stärksten entwickelt. Sie findet sich auf der Halbinsel Noursoak an der ganzen Ost- seite des Waigatt in einer Höhe von 1100—3000' ü. M., ebenso an der Westseite der Insel Disco von Ritenbents Kohlenbrude bis nach Puilafof im Süden; ferner auf der Hafeninsel und auf der Halbinsel von Svartenhuk. Bis jetzt sind an 20 Orten fossile Pflanzen gefunden worden, von welchen 19 dem Miocen, eine (wahrscheinlich) zum Cocen gehören. An diesem letzteren Fundorte, Unartoq auf der Ost- küste der Insel Disco, wurden in weißgrauem Sand- steine elf Pflanzenarten gefunden. Von den miocenen Ablagerungen ist Ober-Atanekerdluk die reichste Fund- stätte. Hier wurden allein in einem Lager von rost- braunen Eisensteinen 143 Arten beobachtet. Ein paar hundert Fuß über dieser Schicht findet sich wiederum ein pflanzenführender brauner Thonmergel und endlich etwa 3000' ü. M. noch eine dritte Schicht mit Pflanzenresten. Ganz ähnliche Verhältnisse zeigen sich auch in Naujat, einer tiefen südlich von Atanekerdluk gelegenen Schlucht. Ferner wurden nach miocene Pflanzen gefunden im Innern von Noursoak bei Marraf und Kitingusait in rotem Eisensteine; auf der Insel Disco in den höheren Partien, wo jedoch

auf der Südostseite bei Puilafof und Sinigfik die miocenen Ablagerungen bis an das Meer reichen; auf der nördlich von Disco liegenden Hafeninsel bei Unnivik und Mumarutigsak; endlich auf der wieder nördlich von der Hafeninsel gelegenen Halbinsel Svartenhuk, auf der Ostküste in weißgelbem Thone bei Rangiusak und auf der Westküste in hellgrauem Thone im Ignerisfiorde, hier noch bei 72° 3' n. Br. Die bisher bekannt gewordene tertiäre Flora Grönlands besteht aus 282 Arten.

Die hier folgende Tabelle stellt übersichtlich die in den verschiedenen Kreideablagerungen und im Tertiär Grönlands gefundenen Pflanzenarten nach ihrer An- zahl und ihrer Verteilung auf die betreffenden Pflanzen- familien zusammen. Trotzdem, daß die Floren der verschiedenen Perioden sehr verschiedene Zahl der Arten aufweisen, ist dennoch immerhin ersichtlich, daß von unten nach oben fortschreitend, Pflanzenfamilien, deren Vertreter eine größere Wärme zu ihrem Ge- deihen erfordern, allmählich verschwinden und ihren Platz den neu erscheinenden Formen der gemäßigten Zone nach und nach überlassen.

Pflanzenfamilien	Zahl der Arten				
	Kreideflora überhaupt	Rome- schichten	Atane- schichten	Patoot- schichten	Tertiär- schichten
Bilze	4	—	3	1	8
Moose	—	—	—	—	19
Farne	79	43	31	19	1
Equisetaceen . . .	3	3	1	1	1
Selagines	2	1	1	—	2
Martiacaeen . . .	2	1	1	—	—
Cycadeen	18	10	8	—	—
Conifereen	13	6	5	2	4
Eupressifereen . . .	9	3	6	2	8
Taxodien	17	7	8	11	10
Uraucariaceen . . .	3	—	2	2	—
Gnetineen	11	5	6	1	6
Gramineen	2	1	1	1	6
Cyperaceen	2	2	—	—	5
Juncagineen	1	—	1	—	—
Alismaceen	1	—	1	—	1
Liliaceen	2	—	—	—	—
Smilacaceen	3	—	2	2	2
Friden	—	—	—	—	1
Rajadeen	1	—	—	1	3
Upphaceen	1	—	1	—	1
Pandaneen	1	—	—	1	—
Balmen	—	—	—	—	2
Ringiberaceen . . .	1	—	1	—	—
Balanophoreen . . .	1	—	1	—	—
Styracideae	—	—	—	—	1
Salicineen	6	1	4	2	12
Myricaceen	6	—	4	3	9
Betulaceen	4	—	—	4	5
Cupuliferen	15	—	7	8	26
Ulmaceen	1	—	—	1	3
Urticaceen	2	—	2	1	3
Moraceen	4	—	3	2	1
Platanen	3	—	2	2	3
Juglande	2	—	1	1	10
Cladoneen	—	—	—	—	1
Thymeleen	—	—	—	—	—
Laurineen	9	—	7	6	6

*) Die Ataneschichten nehmen den südlichen Küsten- saum von Noursoak ein von Unter-Atanekerdluk bis Alaiansungual, finden sich auf Disco in Ust, Riten- bents Kohlenbrude, Igdloungual, Maraglugul, Jungual, Ridlugal und Jonanguit, endlich auf der Uperniviksinfel im Umanaf Fjorde bei 71° 5' n. Br.

Pflanzenfamilien	Zahl der Arten				
	Arctiflora überhaupt	Rome- förmigen	Atane- förmigen	Latot- förmigen	Tertiär- förmigen
Aristolochiaceen . . .	—	—	—	—	2
Poligonaceen . . .	1	—	1	—	—
Synanthereen . . .	—	—	—	—	1
Ericaceen . . .	4	—	4	—	5
Cbenaceen . . .	3	—	2	2	3
Myrtineen . . .	1	—	1	—	2
Sapotaceen . . .	3	—	—	3	—
Gentianeen . . .	—	—	—	—	1
Asclepiadeen . . .	1	—	1	1	1
Oleaceen . . .	1	—	—	1	3
Rubiaceen . . .	—	—	—	—	1
Caprifoliaceen . . .	3	—	—	3	3
Umbellifereen . . .	—	—	—	—	1
Araliaceen . . .	8	—	5	4	3
Ampelideen . . .	3	—	3	—	4
Corneen . . .	3	—	1	2	6
Saxifragaceen . . .	—	—	—	—	1
Manunculaceen . . .	3	—	2	3	—
Magnoliaceen . . .	5	—	5	1	7
Menispermaceen . . .	2	—	2	—	1
Retumboneen . . .	1	—	1	—	—
Myrtaceen . . .	4	—	4	—	1
Eliaceen . . .	1	—	1	—	2
Sterculiaceen . . .	3	—	2	1	3
Myricineen . . .	2	—	—	2	5
Sapindaceen . . .	2	—	2	1	1
Euphorbiaceen . . .	—	—	—	—	1
Urticineen . . .	3	—	1	2	5
Celastrineen . . .	5	—	1	4	4
Rhamneen . . .	6	—	2	4	13
Anacardiaceen . . .	2	—	2	—	4
Rantaliaceen . . .	—	—	—	—	1
Romaceen . . .	2	—	—	2	6
Mygdaleen . . .	—	—	—	—	2
Leguminoſen . . .	21	—	17	5	8
von ungewiſſer Stellung . . .	13	3	7	3	20
Summa . . .	335	88	177	118	282

Wen wir zu einer kurzen Charakterisierung der Floren der einzelnen Perioden über, so finden wir bei den Romeförmigen, daß deren Flora der Hauptsache nach aus Farnen, Koniferen und Cycadeen besteht. Zugleich tritt uns hier aber auch die älteste derzeit bekannte bifotyle Pflanze in *Populus primaeva* Heer entgegen, von welcher neben einzelnen Blattresten auch eine Kapselfrucht gefunden wurde. Diese Pappel nun ist nächst verwandt mit *Populus Bergreni* Heer aus der oberen Kreide Grönlands und diese schließt sich wiederum eng an die tertiäre Species *Populus mutabilis* Heer, welche letztere wieder von der jetzt in Syrien lebenden *Populus Euphratica* Oliv. kaum unterschieden werden kann. So sehen wir, daß der älteste bis jetzt bekannte Laubbaum mit einer noch lebenden Form nächst verwandt erscheint und daß sich dieser Typus von der unteren Kreide Grönlands bis in die Jetztwelt erhalten und nur in sehr geringem Maße verändert hat.

Die artenreichste Gruppe bilden die Farnen. Sie treten an manchen Stellen in solcher Masse auf, daß

sie fast ganze Blatten überdecken. Unter ihnen herrschen wieder die Gleichenien mit nicht weniger als 14 Arten, die sich alle sofort durch ihre gablig geteilten fein gefiederten Wedel charakterisieren. Von dieser Gattung finden wir wiederum, wenn wir die Fruktifikation unserer fossilen Arten ins Auge fassen, noch drei jetzt lebende Unterabteilungen der Gattung vertreten, je nachdem die Fruchthäufchen einzeln oder zu zweien oder endlich in zwei Reihen zu stehen kommen. Daneben finden sich noch Arten der lebenden Gattungen *Dicksonia*, *Adiantum*, *Oleandra*, *Pteris*, *Asplenium* und *Osmunda*, oder die ausgestorbenen Typen von *Nathorstia*, *Protorhhipis*, *Acrostichites*, *Pecopteris* und *Sphenopteris*, die nur im fossilen Zustande bekannt sind.

Von Cycadeen treten uns die vier Gattungen *Pterophyllum*, *Glossozamites*, *Anomozamites* und *Zamites* entgegen. Die sechs *Zamites*-Arten haben zum Teil auffallend kleine Blätter, wie z. B. *Z. arcticus* Goebb. und *Z. brevipennis* Heer, während andere, wie *Z. speciosus* Heer, sehr ansehnliche Blätter besitzen mit sehr schmalen langen Fiedern, wie es ähnlich bei lebenden tropisch amerikanischen Zamien vorkommt. Bei einigen *Zamites*-Arten sind auch Samen gefunden; so bei *Z. globuliferus* Heer, von kugelförmiger Gestalt und von der Größe einer Baumnuß. — Unter den Koniferen dominieren die *Taxobien*. Allgemein verbreitet war damals *Cyparissidium gracile* mit seinen langen schlanken Zweigen und schuppenartig angebrückten Blättern. *Sequoia* allein besaß fünf Species, welche sich mehr oder weniger eng an die beiden noch in Nordwestamerika lebenden Arten anschließen. Selten und von eigentümlichem Typus sind die drei *Cupressineen*, welche den Gattungen *Inolepis*, *Thuysites* und *Frenelopsis* zuzufügen. Von *Taxineen* werden vier Gattungen unterschieden, nämlich *Baiera*, *Czekanowskia*, *Ginkgo* und *Torreya*; von diesen besitzen die beiden letztgenannten auch in der Jetztwelt noch ihre Vertreter. Von der Gattung *Pinus* zeigen sich fünf Arten, doch ist nur *Pinus* (sect. *Tsuga*) *Crameri* Heer häufig; die Nadeln dieser Art liegen an manchen Stellen zu Tausenden beisammen und bilden, den alten Waldboden darstellend, ganze Kohlenflöze. Dieser Baum wird also umfangreiche Bestände gebildet haben.

Von *Monofotylen* finden sich nur wenige Arten und davon sind die zwei *Eliaceen* noch etwas zweifelhaft, während die *Dicotylen* nur erst in einer einzigen Species, *Populus primaeva*, in Erscheinung treten.

In der *Ataneflora* sind Farne, Cycadeen und Koniferen noch immer sehr zahlreich, bereits aber haben auch schon die *Dicotylen*, vertreten durch zahlreiche Familien, eine dominierende Stellung eingenommen. Die 31 Farnarten bestehen vorherrschend aus tropischen Formen. Von *Dicksonia punctata* (= *Protopteris punctata*) Sternb., einem ansehnlichen damals noch bei 70° n. Br. gedeihenden Baumfarne, wurde bei Ujaragsugul ein Stammstück von 29 cm Länge und 14 cm Durchmesser gefunden; bei zwei *Cyathea*-Arten, die wahrscheinlich auch baumartig waren,

wurden prächtige, mit Sporangien besetzte Blattwebel beobachtet. Von der Gattung *Pteris*, von welcher zwei Arten noch lebenden Formen sehr nahe kommen, kommen großblättrige Spezies an manchen Stellen sehr häufig vor; daneben noch Arten von *Aspidium*, *Asplenium*, *Phegopteris* und *Osmunda*. Die eigentümliche *Thinnfeldia Lesquerouxiana* Heer fand Lesqueroux auch in der oberen Kreide von Nebraska (Nordamerika). Die Gattung *Gleichenia* ist hier noch durch sieben Arten vertreten, von welchen drei schon in den Komefschichten vorkommen. — An anderen Gefäßkryptogamen fand sich bei Unter-Mianeferblut der Fruchtbehälter von *Marsilia cretacea* Heer, sowie *Selaginella arctica* Heer vor.

Unter den jetzt selteneren Cycadeen, deren vier Gattungen und acht Arten von denen der Komeflora verschieden sind, zeichnet sich besonders ein Blatt von *Cycas Steenstrupi* aus, welches 52 cm lang und 12 cm breit und prachtvoll erhalten in den Schieferen von Uperviik im Umanaffjorde gefunden wurde. Daneben liegt noch der Rest eines Blütenstandes, welcher noch das vorn verbreiterte und gefranste Fruchtblatt, sowie die Reste junger Samen erkennen läßt und wie das Blatt an *Cycas*, besonders an *Cycas revoluta*, erinnert. Bei einer anderen Art sind die Blattsiedern schmaler, jedoch dichter bei einander. *Zamites*-Arten, in den Komefschichten so zahlreich, fehlen hier; dagegen zeigen sich von *Podozamites* vier Arten (darunter der sehr großblättrige *P. latipennis* Heer), ferner eine *Otozamites*-Art und eine sehr schöne *Nilssonia*, *N. Johnstrupi* Heer, mit großem kugelförmigen Samen. Letztere Gattung kannte man bis jetzt noch nicht aus der Kreide und ist hierdurch eine Lücke zwischen Rhät und Braunjura einerseits und dem Tertiär (der Insel Sacchalin) andererseits ausgefüllt worden.

Koniferen sind in fünf Familien und 27 Arten vertreten, von welchen sechs auch schon in der Komeflora gefunden wurden. Die artenreichste Familie ist die der Taxodien und gehören *Sequoia rigida* Heer, *S. fastigiata* Sternb. sp. und *S. subulata* Heer zugleich zu den häufigsten Bäumen des Mianewaldes. Ferner werden erwähnt die Gattungen *Baiera*, *Ginkgo*, *Juniperus* (vertreten durch zwei Arten, welche der Abteilung *Sabina* zuzählen), *Libocedrus cretacea* Heer, der mit *Libocedrus* nah verwandte, jedoch ausgestorbene Typus von *Moriconia cyclotoxon* Deben, die Zapfenschuppen von *Dammara*-Arten und die Gattung *Cunninghamites*. Noch finden sich fünf *Pinus*-Arten, aber ihre Reste sind selten. Eine dieser Nadelholzformen, *Widdringtonites Reichii* Etz., ist außer in Grönland auch im Quadersandstein von Sachsen und in Nebraska gefunden worden.

Noch sind monokotyle Gewächse selten, jedoch schon häufiger, als in den Komefschichten. Es zeigen sich *Arundo* Groenlandica Heer, ein paar *Smilacene* (*Majanthemophyllum*?), *Sparganium*, *Zingiberites pulchellus* Heer und die kleinen glänzenden Früchte einer *Juncaginee*? *Lamprocarpites nitidus* Heer. — Noch findet sich der eigentümliche Typus der William-

sonia cretacea Heer, welcher an die Parasitenfamilie der Balanophoreen, insbesondere an die Gattung *Langsdorfia* der Tropenwelt sich anschließt.

Die Gruppe der Dicotyledonen ist durch 43 Gattungen mit 90 Arten, meist Bäume und Sträucher, vertreten. Von diesen find wieder 31 Arten apetal. Sie gehören zu den Gattungen *Populus* (hier am häufigsten *Populus Berggreni* Heer, welche sich eng an die Pappel der Komefschichten anschließt), *Quercus* (in sieben Arten, deren Reste jedoch selten gefunden werden), *Ficus* (in zwei häufig vorkommenden Arten), *Juglans*, *Platanus*. Hier findet sich auch die eigentümliche zu den Urticaceen gerechnete Gattung *Macclintockia*, sowie von den Lorbeerengewächsen die Gattungen *Laurus*, *Cinnamomum* und *Sassafras*; besonders verbreitet ist *Laurus plutonia* Heer, von welcher auch die Früchte beobachtet wurden. Die sonst in der Kreide weit verbreitete, seit langer Zeit aus dem Garg bekannte Gattung *Credneria*, ist in Grönland nur durch *Cr. integerrima* Zenk. vertreten.

Die Abteilung der Gamopetalen hat wenig Formen aufzuweisen in den Gattungen *Andromeda*, *Dermatophyllites*, *Diospyros*, *Myrsine* und *Acerates*. Davon sind als die häufigsten Arten *Andromeda Parlatorii* Heer und *Diospyros prodromus* Heer zu bezeichnen.

Von den zahlreichen Arten aus der Abteilung der Polypetalen zeigen einige prachtvolle große Blätter, wie einige *Magnolien*, deren Blätter, wie die von *Liriodendron Meekii* Heer, auch in Nebraska gefunden wurden. Von höchst eigentümlicher Gestalt sind die Blätter der *Dewalquea*-Arten, welche durch ihre Form an die Ranunculaceengattung *Helleborus* erinnern. *Cornus Forchhammeri* Heer hat dieselben bogenförmig verlaufenden Seitenerven, wie die lebende *C. sanguinea* L. Es zeigen sich Früchte von *Panax*, ein weiterverbreiteter *Cheue Hedera primordialis* Sap., die großen Blätter von *Aralia* und *Sapindus*, die *Myrtacee Eucalyptus Geinitzii* Heer in Blättern und Blütenknospen, *Rhamnaceen*, *Sterculiaceen* und unter den zahlreichen Leguminosen unter anderen auch die noch lebenden Gattungen *Cassia*, *Dalbergia* und *Colutea*.

Obgleich die Flora der Mianefschichten überall denselben Charakter trägt, so hat doch fast jede Lokalität wieder ihre besondere Eigentümlichkeit. Auf der Uperviikinsel fand sich ein *Platanenwald*, daneben *Ginkgo*-Bäume und die säulenförmigen, mit prächtiger Blätterkrone geschmückten Stämme von *Cycas Steenstrupi* Heer. Bei Mianaitfungau zeigen sich besonders *Cupressineen*, großblättrige Baumfarne u. s. w. Bei Unterataneferblut herrschen die Koniferen mit zahlreichen Formen, ebenso Farne und findet sich auch die eigentümliche *Williamsonia*. Auf der Diskoinfel zeigte sich ein Wald von Tulpenbäumen, bei Ritenbends Kohlengrube ein solcher von *Moriconia*. Bei Jgdlofungau, Jfungau, Kibluat und von Janguit aber traten Pappeln, Nußbäume, Lorbeer, Magnolien, Eufalypten, Nadelhölzer u. s. w. zu größeren Beständen zusammen.

Was die Flora der Patotschichten betrifft, so

besteht die Gruppe der Gefäßkryptogamen neben Equisetum und Ophioglossum aus lauter Farnen, die sämtlich noch lebenden Gattungen angehören. Wir finden hier Arten von Gleichenia, Asplenium, Aspidium, Phegopteris, Pteris, Dicksonia, Cyathea, Osmunda und Polypodium Grahlianum Seer, letzteres mit deutlichen polsterförmigen Fruchthäufchen.

Die Cyca-
deen, welche
in den Rome-
und Atane-
schichten noch
so zahlreich
sind, fehlen
in den Patoot-
schichten gänz-
lich. Dagegen
sind die Ra-
delhölzer in
11 Gattungen
und 18 Arten
entwickelt.

Von ihnen sind die Laro-
bieen noch
zahlreicher als
früher gewor-
den. Domi-
nierend zeigt
sich die Gat-
tung Sequoia,
von welcher
S. conchina
Heer (in gro-
ßen Zweigen
und mit
Fruchtzapfen
beobachtet)
hier als der
häufigste
Baum auf-
tritt, ja schon
zeigen sich hier
noch sehr spär-
lich zunächst
die Reste der
S. Langsdor-

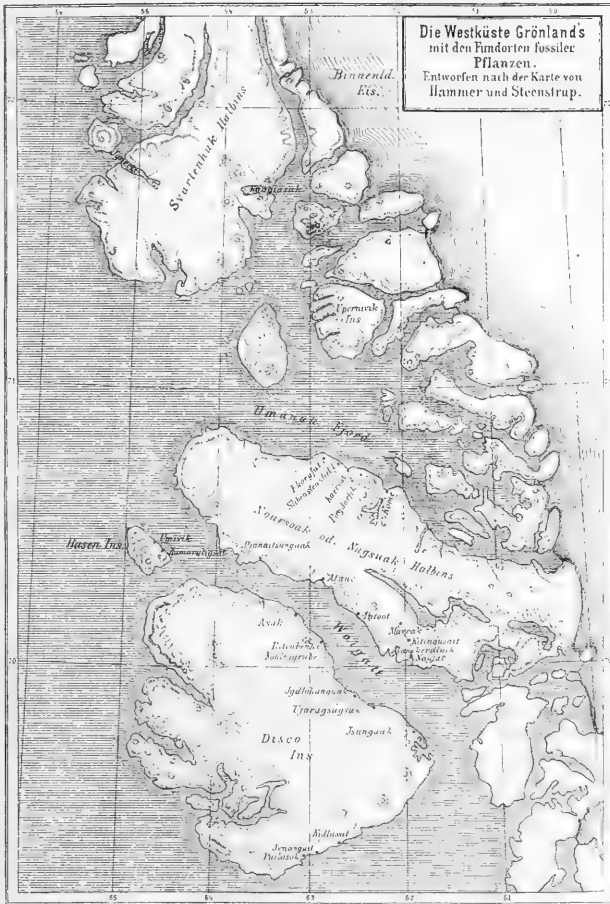
Zapfenschuppen gefunden. Noch zeigt sich die Gattung Inolepis und von Taxineen Taxites und Cephalotaxites, letzterer mit großem eiförmigem Samen.

Von monokotylen Pflanzen zeigen sich bloß *Arundo*
Groenlandica, zwei *Majanthemophyllum*, die Van-
dance *Kaidacarpum cretaceum* Heer und *Pota-*
mogeton.

Dagegen sind die Dicotylen durch 69 Arten und 27 Familien vertreten, von denen Apetale und Polypetale vorherrschen.

Unter den Apetalen ist die Gruppe der Anentaceen hervorstechend. Die Familien finden sich zum Teil auch in den Alnanceschichten, wie Myricaceen, Cupuliferen, Moreen, Urticaceen, Juglandeen und Alnaneen, schon aber zeigen sich auch ein paar ganz neue Typen in den Familien der Ulmaceen und Betulaceen, letztere mit den Gattungen Betula und Alnus. Von den sieben Eichenarten ist besonders häufig Quercus Johnstrupi

Geer, welche sich zugleich durch schöne Blattform auszeichnen. Die häufigsten diotryphen Bäume waren Platanus affinis Lesq. und Pl. Newberryana Lesq., welche beide schon früher aus Kanfas bekannt geworden waren. Von den Lorbeergewächsen finden sich die Gattungen Sassafras, Laurus (mit drei Arten) und Cinnamomum und finden sich zwei von diesen Laurineen, nämlich Cinnamomum ellipsoideum Sap. und C. Sezannense Wat. auch



in der tertiären Uebergangsfiora von Gelfinden in Belgien wieder.

Die wenig Arten zählende Gruppe der Gamopetalen wird zufammengefetzt aus zwei Diospyros, drei Sapotaceen, ein Msclepiadee, einer Fraxinus- und drei Viburnum-Arten, von welchen letzteren zwei Arten fehr große Blätter befigen und an japanifche Viburnum-Arten erinnern. Hierbei fanden fich Diospyros primaeva Heer und Acerates arctica Heer fchon in den Itanefchichten vor.

Von den Polypetalen wurden elf Familien unterfchieden. Vertreten find folgende Familien und Gattungen: Araliaceen (Panax, Aralia, Hedera), Cornus, Devalquea, Liriodendron Meekii Heer (auch in den Itanefchichten), Sterculia, Acer (von den drei Ahornarten ift Acer caudatum durch die in lange fchmale Zipfel ausgezogenen Blattlappen auffallend), Sapindus Morisoni Lesq. mit fehr großen Blättern, Ilex, Celaftreineen, Rhamneen, Crataegus und Leguminofen.

Neben jenen Pflanzenreften wurden in den Patootfchichten marine Tiere gefunden und durch P. v. Loriol unterfucht. Zwar find die meiften von ihnen neu, die andern aber deuten fämtlich auf die fog. Fozhillgruppe Nordamerikas, welche dem Oberfenon Europas als äquivalent zu fehen ift. Zur oberen Kreidezeit reichte alfo das Meer vom mexicanifchen Golfe durch das jegige Miffiffippibecken bis zum Eismeer und theilte Nordamerika in zwei Hälften und befaß zugleich eine Fauna, von welcher manche Arten von Nebraska bis Grönland verbreitet waren. Eine Senonfiora ift in Nordamerika noch nicht entdeckt worden, in Europa aber gehören von den pflanzenführenden Schichten Aachen, fowie einige Orte in Weftfalen und am Harze hierher. Da ferner die Patootfchichten noch fünf Arten mit den paläocänen Ablagerungen von Gelfinden und Séganne gemeinfam haben, ja fogar Sequoia Langsdorffii in ihnen vorkommt, welche bis in das Obermioцен hinauffteigt, fo bilden fie die obere Grenze der Kreideformation und vermitteln den Uebergang zum Tertiär.

Während der Ablagerung der Romefchichten mag, wie die Pflanzenrefte beweifen, das Klima faft tropifch gewesen, ähnlich etwa dem jezt auf den kanarifchen Infeln herrfchenden. Ähnliche Verhältniffe mögen noch bei der Ablagerung der Itanefchichten fich gezeigt haben. Mit den Patootfchichten aber beginnt das Klima etwas kälter zu werden, da die tropifchen Typen jezt zurüdtreten, wenn nicht ganz fehlen.

Die Tertiärfiora Grönlands lieferte bis jezt 282 Arten, welche fich auf 61 Familien und 111 Gattungen verteilen. Von den 31 Kryptogamen zählen 8 zu den Pilzen, 1 zu den Moofen, 19 zu den Farnen, 2 zu den Lycopodiaceen und 1 zu den Equisetaceen. Von den Farnen ift befonders Onoclea sensibilis L. erwähnenswerth, die foffil auch auf der Infel Mull (Schottland), fowie in Nordamerika gefunden wurde, alfo einen viel größeren Verbreitungsbezirk befaß, als jezt.

Die Koniferen find allein in 28 Arten vertreten. Manche von ihnen find überall zu finden und haben

ohne Zweifel ausgebehnte Wälder gebildet. Unter diefen find Sequoia Langsdorffii und Taxodium distichum die häufigften Bäume und die beiden Glyptostrobus-Arten finden fich zahlreich. Von den 3 Thuja-Arten erinnern 2 an die noch lebenden Species Th. orientalis L. und Th. dolabrata L. Ferner findet fich noch vertreten Libocedrus, Juniperus, Torreya, Ginkgo und Pinus mit den drei Sectionen der Föhren, Nichten und Tannen.

Von Monofotylen wurden 21 Arten unterfchieden. Die Gräfer find durch 6 Arten und finden fich ferner vertreten die Gattungen Smilax, Sparganium, Potamogeton und Alisma. Auch zwei Palmen zeigen fich: Flabellaria Johnstrupii Heer und Pl. Groenlandica Heer, welche beide der Pl. Zinckenii Heer aus der norddeutfchen Braunkohle fehr nahe ftehen.

Die 182 Dicotyledonen verteilen fich auf 68 Gattungen und 44 Familien. Von den 83 Apetalen zählen 26 Arten allein zu den Eupuliferen; darunter 15 zu Quercus, die übrigen zu Fagus, Carpinus, Castanea und Corylus. Die Eichen find zum Theil durch fehr fchöne große Blätter ausgezeichnet und erinnern an japanifche oder nordamerikanifche Arten; von Castanea Ungerii wurden zahlreiche Blätter, aber auch männliche Blütenähren, Früchte und ftachelige Fruchtbecher gefunden; auch von Fagus Deucalionis Ung. kommen Fruchtbecher vor. Alnus, Betula, Ulmus find felten und ebenfo treten Salix und die je 9 Arten von Myrica und Juglans nur mehr lokal auf. Dagegen find Populus arctica Heer und P. Richardsonii, welche letztere an die lebende P. tremula erinnert, zahlreich verbreitet. Das gleiche Verhältniß finden wir auch bei Platanus Guillelmae Goepf. wieder, während Pl. aceroides Goepf. fchon feltener ift und Pl. marginata Lesq. sp. nur bei Unarof beobachtet wurde. Eigentümlich find die Blätter von Macclintockia, welche mit der Urticeaceengattung Boehmeria verwandt zu fein fcheinen. Die fechs Laurineen, welche zu Sassafras, Benzoë und Laurus gehören, finden fich faft fämtlich im europäifchen Tertiär wieder.

Von den Gamopetalen find 20 Arten entdeckt worden. Diefе gehören zum Theil zu Gattungen, welchen wir fchon in der Kreide begegnet find, wie Andromeda, Diospyros, Myrsine, Acerates, Fraxinus und Viburnum, oder zu folchen, die hier neu auftauchen, wie Bidentites, Menyanthes und Galium. Fraxinus macrophylla infbefondere zeichnet fich durch die großen Blätter und die kleinen Früchte auffallend von den lebenden Arten aus.

Die Polypetalen endlich beftehen aus 21 Familien, nämlich Araliaceen, Corneen, Ampelideen (2 Vitis-Arten), Saxifragaceen (Weinmannia Europaea), zahlreichen Magnoliaceen (darunter Magnolia Inglefieldii, mit Fruchtzapfen), ferner Tiliaceen, Sterculiaceen, Glicineen, Celaftreineen, Rhamneen (diefе allein in 13 Arten), Acerineen (darunter auch das im Tertiär weit verbreitete Acer trilobatum Sternb. sp.), Anacardiaceen, Pomaceen, Amygdaleen und Papilionaceen.

Von den 282 tertiären Arten fanden sich bis jetzt 128 nur in Grönland, 154 aber auch andernwärts. Bei weitem die meisten von letzteren verweisen auf Miocen; viele von ihnen finden sich zugleich in Europa und in Nordamerika und haben sich wahrscheinlich strahlenartig von der arktischen Zone aus nach Süden verbreitet. Es sind dies Pflanzen, welche der gemäßigten Zone entsprechen und der subtropischen Tertiärflora Europas ein nordisches Element hinzugefügt haben, während andere (Flabellaria, Laurus Sapindus, Paliurus) wahrscheinlich von Süden nach Norden vordrangen.

Die Kreide- und Tertiärflora Grönlands sind sehr verschieden. Nur 2 Arten haben sie gemeinsam; *Sequoia Langsdorffii* und *Pteris frigidia*. Letztere ist das häufigste Farnkraut in der Grönländer Kreide und steigt auf Disco bis in das Untermiocen hinauf. Von den 282 Tertiärpflanzen sind nur etwa 20 mit Formen aus der Kreide verwandt (homolog). Diese große Verschiedenheit der Tertiär- und der Kreideflora Grönlands entspringt aus dem Verschwinden der tropischen Formen aus dem Tertiär. Die Mehrzahl entspricht Arten der gemäßigten Zone, welche in Europa noch bei 8–9° C. Jahrestemperatur gedeihen. Dagegen weisen wieder etwa ein Duzend auf eine Jahrestemperatur von ca. 12° C. hin. Im

Grinnelllande (82° n. Br.) verlangt die fossile Flora, welche dort gefunden wurde, eine Jahrestemperatur von mindestens 8° C., in Spitzbergen (78° n. Br.) von 9° C., in der Schweiz (47° n. Br.) von 20 1/3° C. Die Abnahme der Temperatur nach Norden beträgt also für den Breitengrad etwa 0,37° C. Grönlands Flora würde zu dieser Zeit bei 70° n. Br. etwa 12° C. Jahrestemperatur gehabt haben.

Gletscher sind in Grönland weder in der Kreide noch im Tertiär gefunden worden. Das große Binnenmeer Nordamerikas mag zur Kreidezeit viel zur Ausgleichung der Temperatur beigetragen haben. Zur Tertiärzeit verschwindet dasselbe und das Festland wird viel umfangreicher. Eine große Minderung trat wieder am Ende der Tertiärzeit ein. „Es muß,“ sagt Heer, „in der diluvialen Zeit in der ganzen arktischen Zone ein Sinken des Festlandes eingetreten sein. Die Lager von jetzt noch im arktischen Meere lebenden Muschelarten hoch über dem jetzigen Meeresspiegel in Bagtorfik auf Moursoak rühren wohl aus demselben Zeitalter, wie die ähnlichen Lager in Island, im Grinnelllande und auf Spitzbergen, her und sagen aus, daß damals viele Strecken jetzigen Festlandes vom Meere bedeckt waren. Mit der Pflanzennwelt muß damals eine große Umwandlung vor sich gegangen sein, doch deckt dieselbe noch ein völliges Dunkel.“

Ueber Vergleichung der Brust- und Beckenglieder mit besonderer Hinsicht auf die sogenannte Torsion des Oberarmbeins.

Von

Professor C. Schmidt in Stuttgart.

Dieses Thema betreffend, äußerte sich Lucae in seiner Broschüre (zur Statik und Mechanik der Quadrupeden, Frankfurt a. M. 1881. S. 7) besonders dahin, daß die Frage über die Parallele zwischen Radius und Tibia, sowie zwischen Ulna und Fibula, oder umgekehrt, schon seit Vicq d'Azyr von den angesehensten Gelehrten Englands, Frankreichs und Deutschlands mit vielem Aufwand von Phantasie und Studium ohne allen Erfolg behandelt worden sei; selbst bis in die Gegenwart schleppe sich die Frage fort, stehe aber immer noch auf der alten Stelle.

Gegen diesen Ausspruch läßt sich nichts einwenden. Die Voraussetzungen waren irrig, und so konnten auch die Folgerungen kein befriedigendes Resultat ergeben.

Da nun aber doch die auffallend sich verändernde Form des Oberarmbeins (fälschlich Torsion genannt) von dem vierfüßigen Kriechtier bis zum höheren vierfüßigen Landwirbeltier und dem Menschen sich nicht wegsprechen läßt, und ihre in den Gesetzen der Statik

und Mechanik wohl begründete Bedeutung haben muß, so dürfte der Versuch einer kurzen Darlegung der Ursachen dieser Erscheinung sich rechtfertigen lassen, zumal da außer der Martins-Gegenbauerschen Behandlung, mir wenigstens, nichts bekannt ist.

Die Ursache genannter Formveränderung am Oberarmbein kann nur in der für die Funktion des Stehens und Gehens notwendigen Anpassung des Kriechorgans (Grundschema der Extremitäten) und vornehmlich in der hierfür gebotenen Lagenveränderung des Oberarmbeins zu suchen sein.

Die Hand ist dasjenige Glied des ganzen organischen Gebäudes, welches bei allen Lagenveränderungen der anderen Körperteile allein seine primitive Stellung und Richtung, der Vorwärtsbewegung auf dem Boden entsprechend, beibehält.

Auch die Hand des Menschen muß bei Nachahmung des vierfüßigen Ganges diese Normalstellung annehmen. Bei der aufrechten Haltung und dem der Schwere überlassenen Arm wird allerdings die

Handrichtung senkrecht und die Handfläche etwa 45° vor-einwärts gerichtet. Diese Haltung der ganzen oberen Extremität ist von Henle in seinem Handbuch: „Knochenlehre des Menschen, 1855, Seite 216“ beschrieben*). Es kann dies auch an jeder menschlichen Gestalt in genannter Haltung, sowie gleichfalls an der bekannten antiken Statue des Achilles beobachtet werden. Von dieser Haltung des Armes gehen beim Menschen alle Lagenveränderungen und Bewegungen aus und kehrt die Gliedmaße, sich selbst überlassene, immer wieder dahin zurück. Es darf daher wohl mit Recht diese Haltung als Normalstellung der ganzen Extremität betrachtet werden.

Um nun aber die Formveränderung am Oberarmbein sich zu erklären, ist die senkrechte Haltung nicht

organ aufsteigend zum Trag- und Bewegungsorgan möglich sein, die Ursache der scheinbar gedrehten Form des Oberarmbeins nachzuweisen. Wir machen den Weg von unten nach oben, vom Kriechtier zum höheren vierfüßigen Wirbeltier, indem ich es so zugleich für das Verständnis des entgegengesetzten Weges als vorbereitend ansehe.

In Martins-Gegenbauerscher Behandlung des Themas wurde zwar bei herabhängendem Arm der Versuch gemacht, die sogenannte Torsion zu retournieren, rückgängig zu machen, und wurde dabei die Hand um 360° (sage dreihundertsechzig) oder im Kreise gedreht, um die von vornherein innegehabte, der Schwere überlassene, natürliche Handstellung wieder zu gewinnen, wobei aber auch das Ellenbogengelenk

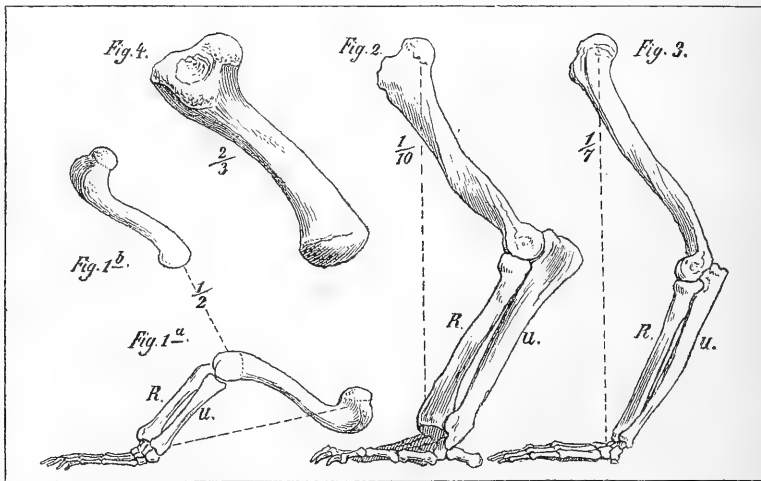


Fig. 1. a. Normalstellung der vorderen linken Extremität eines Kriechtiers (Cholodra serpentina). Fig. 2. Vordere linke Extremität eines Bären. Fig. 3. Linke Brustgliedmaße des Reptils, bei Nachahmung des flüchtigen Ganges. Fig. 4. linkes Oberarmbein von Chelonia imbricata, um den Schultergelenksmittelpunkt aus-rückwärts bewegt und dem humerus des Bären und Menschen adäquat gestellt. Ebenso 1 b. R. Radius. U. Ulna.

geeignet; die Hand und der Vorderarm müssen hierzu Stellung und Richtung wie zum vierfüßigen Gang annehmen. Diese Stellung ist auch in dem schon erwähnten Werk von Henle Fig. 191 dargestellt.

Henle selbst legt dieser Normalstellung, ich möchte sagen Ausgangs- und Ruhestellung der Gliedmaße, für den vierfüßigen Gang, keine besondere Bedeutung bei, bringt vielmehr die Hand behufs der Vergleichung dem, für unverändert gehaltenen Fuß gegenüber, in eine sehr gezwungene Stellung (siehe in dem angeführten Werk Figur 190). Es wird aber nur ausgehend von der Gliedmaßenstellung für den vierfüßigen Gang zum Kriechorgan oder vom Kriech-

in eine für den Menschen und die höheren vierfüßigen Landwirbeltiere ganz unnatürliche Richtung, mit der Streckseite nach vornen, kommen mußte. Dessenungeachtet sollte nun hierdurch nach R u h n (Lehrbuch der vergleichenden Anatomie Seite 415) der zweifellose Beweis gegeben sein, daß der Radius der Tibia und die Ulna der Fibula homolog seien. (Es muß hier immerhin bemerkt werden, daß Gegenbauer selbst die bisherigen Forschungsergebnisse als provisorisch bezeichnet.) Für die Nachweisung der Ursachen der Formveränderung am Oberarmbein machen wir, wie schon bemerkt, den Weg von unten nach oben, d. h. vom Kriechtier bis zum höheren vierfüßigen Wirbeltier, wo für letztere der Bär als Repräsentant dienen kann.

Um das Kriechorgan zum Geh- und Tragwerkzeug zu gestalten, mußte Lage und Richtung des Oberarmbeins sich ändern, dasselbe mußte vom Schulter-

*) „Sich selbst überlassene, befindet sich am Lebenden der herabhängende Arm in mäßiger Pronation; der Daumenrand der Hand liegt nach vorn und die Handflächen liegen in Ebenen, welche fortgesetzt nahe vor der Vorderfläche des Körpers einander schneiden würden.“

gelenk aus Stellung rück-abwärts nehmen, wie es bei allen höheren vierfüßigen Thieren (z. B. Hund, Pferd und Bär) der Fall ist, mit anderen Worten: während die Hand oder der der Tragfläche entsprechende Teil die Normalrichtung und Lage (vornwärts) beibehält und beibehalten muß (Fig. 1, 2 u. 3), wird das Oberarmbein um den Kopfelenksmittelpunkt des selben aus-, rück-, abwärts gedreht (supinirt), samt Vorderarm und Hand dem Schwerpunkt des Körpers mehr und mehr unterstellt und hierdurch die ganze Gliedmaße zur Funktion des Tragens und Gehens befähigt. Diese Supination des Ober- und Vorderarms um eine Linie, welche vom Schultergelenksmittelpunkt zum Handgelenksmittelpunkt zu denken ist, kann selbstverständlich nur durch Muskelthätigkeit bewirkt werden. Das Oberarmbein wird durch die betreffenden Schultermuskeln, besonders durch den Teil des Delta, welcher von der Schulterblattgräte entspringt, auswärts gezogen und muß zu diesem Behufe, um wirksamer zu sein, seine Anheftungsstelle (Inserktion) am Körper des Oberarmbeins gegen die Beugeseite vor-einwärts und gegen das distale Ende verschieben, während die Kante oder Gräte, von welcher der Supinator longus und der Radialis externus longus entspringen, in entgegengesetzter Richtung vom Condylus externus aus gegen die Streckseite und das proximale Ende sich hinzieht. Die letztgenannten Muskeln wirken denen das Armbein rückwärts ziehenden entgegen, während die Hand ihre Normalstellung, behufs der Vornwärtsbewegung, beibehält. Hierdurch entsteht die mit der Längsachse des Armbeins nicht parallelen, sondern um dasselbe etwas gewundenen Ursprungs- und Inserierungslinien (Krauhgkeiten oder Kanten) und geben denselben den Anschein einer Drehung, was Veranlassung war, das Oberarmbein gegenüber dem Oberschenkelbein für gedreht zu halten. Der Eindruck bei vergleichender Betrachtung des Oberarmbeins z. B. eines Bären oder Gürteltiers und dem einer Schildkröte (Fig. 2 u. 4) drängt sich der Gedanke einer stattgehabten Drehung der ersteren unwillkürlich auf und nur indem man an der gegenseitigen Stellung der proximalen und distalen Gelenkachsen festhält, wird sich das Auge vom Gegenteil überzeugen (s. Fig. 4, 2 u. 3 der Abbildung).

Ich habe oben für die Lagenveränderung des

Oberarmbeins, welche die Unterkreuzung des Radius durch die Ulna zur Folge haben mußte, den Ausdruck Supination gebraucht und muß daran festhalten, obwohl derselbe sich nicht verträgt mit der von Henle und Lucae gebrauchten Bezeichnung „Pronation“ für die Normalstellung der Hand bei dem sich selbst oder der Schwere überlassenen Arm des aufrechtstehenden Menschen oder der des Vorderarms und der Hand bei Nachahmung des vierfüßigen Ganges. Es müßte doch, um hierfür die Bezeichnung „Pronation“ richtig zu finden, die Stellung und Richtung der Hand vorher eine andere, nicht bloß sekundäre gewesen sein, daß aber niemals bei irgend einem Wirbeltier der Handrücken bei der Vornwärtsbewegung auf dem Boden, oder dem Stehen als Sohle gebiet, wird kaum nachgewiesen werden können. Ich muß darum bei meiner Ansicht bleiben, daß die Hand in ihrer Normalstellung nicht in Pronation, dagegen aber Ober- und Vorderarm gegenüber der Hand in Supination sich befinden. Diese Ansicht ist allerdings auch nicht ganz in Uebereinstimmung mit der Äußerung Gegenbauers in seiner Vergleichenden Anatomie, 1874, Seite 497 unten, wo es heißt: „Diese Drehung des Humerus scheint durch Vornwärtsgreifen der Gliedmaßen, wie es beim Bewegen auf dem Boden für die von der Gliedmaße zu leistende Initiative erfordert wird, erworben zu sein, und hat eine Aenderung der Lagebeziehungen des Vorderarms und damit auch der Hand zum Resultate.“

Wegen der Schwierigkeit der Darstellung ohne Demonstration und weiteren Abbildungen möchte ich noch beifügen, daß die gedachte Linie, um welche die Supination des Ober- und Vorderarms gegenüber der Normalstellung der Hand vor sich geht, in ihrer Richtung sich nicht gleich bleibt; dieselbe macht im Anfang, beim Kriechtier, in dem Handdrehungspunkt einen spitzen Winkel mit dem wagrechten Boden und erhebt sich nach und nach bis zur senkrechten Stützhlinie beim höheren vierfüßigen Wirbeltiere (Fig. 1 a, 2 u. 3).

Was die hinteren Gliedmaßen betrifft, so wurde oben angedeutet, daß ich die Ansicht von dem Unveränderbleiben derselben in der Reihe der Wirbeltiere nicht teilen kann, und werde ich mich bemühen, diese Anschauung in einem folgenden Artikel in möglichstster Kürze durch Nachweis zu erhärten.

Louis J. de Pourtalès, ein „Pionier“ der Tiefseeforschungen *).

Von

Dr. W. Kaiser in Elberfeld.

Während bis in der Mitte unseres Jahrhunderts die Tiefsee, um mit dem Dichter zu reden, „in purpurner Finsternis“ lag, welche mit undurchdring-

lichem Schleier die Geheimnisse des Abgrundes verhüllte, haben die großartigen Expeditionen unserer Tage mit Hilfe einer vervollkommenen Technik die Dunkelheit durchbrochen und uns mit den Verhältnissen der größten Tiefen in ungeahnter Weise bekannt gemacht. Den Ausgangspunkt dieser von den

*) S. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, vol. VIII, part II. Boston 1881. S. 435 ff.

betreffenden Regierungen mit achtungsgebietender Liberalität ins Werk gesetzten Unternehmungen — der Tuscarora, des Challenger, der Gazelle, der Vörlingen und anderer — bilden die in den sechziger Jahren von Louis F. de Pourtales im Auftrage der Coast Survey der Vereinigten Staaten ausgeführten Forschungsreisen im Atlantischen Ocean. Wir dürfen daher den geborenen Neusschäteler, welcher mit Agassiz in Nordamerika eine zweite Heimat gefunden hatte, wohl ohne Widerspruch zu finden als einen „Pionier der Tiefseeforschungen“ bezeichnen, und hoffen, daß eine kurze Lebensskizze des ebenso verdienten wie bescheidenen Forschers unseren Lesern nicht unwillkommen sein wird.

Louis F. de Pourtales wurde am 4. März 1824 zu Neusschätel geboren und starb zu Beverly Farms bei Cambridge in Nordamerika am 17. Juli 1880 im 57. Jahre seines Alters nach schwerer innerer Krankheit. Der Schlag traf seine Familie und seine Freunde um so heftiger, da es schien, als ob seine kräftige Konstitution und Willensstärke ihn gegen jede Krankheit zu wappnen und noch lange Jahre der Thätigkeit zu versprechen schienen.

Von Jugend auf für das Studium der Naturwissenschaften begeistert, wurde er ein Lieblingsschüler des Professors Agassiz, dem er schon als 17jähriger Jüngling bei seinen Alpenforschungen zur Seite stand. Er gehörte nämlich zu der Gelehrtengeellschaft, welche sich im Jahre 1840 auf dem Aargletscher in jener Hütte einquartierte, die unter dem Namen Hôtel des Neuschätelais eine europäische Berühmtheit erlangt hat. Als sein Lehrer und Freund im Jahre 1847 nach Amerika ging, begleitete er ihn und trat in den Dienst der Küstenuntersuchung der Vereinigten Staaten. Seine Fähigkeiten und sein unermüdlicher Dienstefifer fanden allgemeine Anerkennung. Im Jahre 1851 mit der Triangulation des Riffs von Florida beschäftigt, sammelte er eine Anzahl von Cephyprien und Holothuriern, welche er in den Verhandlungen der American Association for the Advancement of Science beschrieb. Zugleich fertigte Pourtales eine Anzahl von Zeichnungen für Agassiz' Handbuch der Zoologie, welches er in Gemeinschaft mit Dr. Gould später herausgab. Diese Beschreibung bildete nebst den Abhandlungen von Gould und Stimpson lange Zeit die einzige Literatur über die große Zahl von Anneliden und Holothuriern der Atlantischen Küste, welche seitdem durch die Thätigkeit der Fish Commission so wohlbekannt geworden ist.

Durch diese Arbeiten wurde Pourtales' Interesse für das Leben des Oceans mächtig angeregt. Dank der einsichtigen Förderung des damaligen Vorsitzenden der Küstenuntersuchung Professor Wade und seiner Nachfolger, des Professor Peirce und des Kapitän Watterson, wurde er insinabergesezt, seine Fähigkeiten dem verhältnismäßig neuen Gebiete der „Thalassographie“ und den damit verbundenen biologischen Forschungen zu widmen. So interessant und wertvoll waren seine Ergebnisse nicht nur für die Schifffahrt, sondern auch in ihrer Beziehung auf

die Geschichte des Golfstromes und die Verteilung des Lebens in großen Tiefen, daß er im Jahre 1866 beauftragt wurde, seine Untersuchungen in einem größeren Maßstabe fortzusetzen. Die bedeutende Sammlung von Proben des Seebodens, welche von den verschiedenen hydrographischen Expeditionen der Küstenuntersuchung ausgeschied waren, wurden sorgfältig von ihm untersucht, und die Ergebnisse erschienen nebst einer Karte des Seebodens an der Ostküste der Vereinigten Staaten zuerst in Petermanns Mitteilungen, darauf in den Berichten der Küstenuntersuchung.

Während seines Aufenthaltes in Florida, war Pourtales auch auf die damals wenig bekannten Lebensgewohnheiten der Foraminiferen aufmerksam geworden. Seine Abhandlungen über diesen Gegenstand waren die Veranlassung, daß ihm nach dem Tode des Professors Bailly von West Point die meisten von den Beamten der Küstenuntersuchung gesammelten Exemplare zur Bearbeitung übergeben wurden. Zu jener Zeit war die Ansicht Forbes', daß die größten Tiefen des Meeres ohne alles Leben seien, noch allgemein verbreitet. Obschon Pourtales diese Meinung teilte, unterließ er dennoch nicht, dieselbe mit seinen Beobachtungen über die Foraminiferen zu vergleichen, da viele derselben aus Tiefen stammten, welche weit jenseits der von Forbes angenommenen Grenzen des organischen Lebens waren. Gehörten sie in jene Tiefen oder war ihr Wohnort wie derjenige anderer Arten ihres Geschlechtes in der Nähe der Oberfläche, und waren sie nach dem Tode hinabgesunken oder durch Strömungen in die Tiefe geschwemmt worden? Nach einer sehr scharfsinnigen Untersuchung gelangte er zu dem Ergebnis, daß sie in der Tiefe, aus der sie herausgeholt waren, auch gelebt hatten, weil die größte Anzahl der Individuen trotz der äußersten Feinheit ihrer Schalen vollkommen gut erhalten waren. Die zarte Fleischfarbe der Globigerinen zum Beispiel hätte sich kaum halten können, wenn die Exemplare aus weiterer Entfernung an ihren Fundort transportiert worden wären. Der beste Beweis für ihren tieferen Wohnort aber ist der Umstand, daß sie viel weiter nördlich, bei New Jersey, ebenfalls unverletzt aus großen Tiefen herausgeholt worden sind. Daß dieselben Arten auch bei Cuba und sonst in Westindien lebend angetroffen wurden, mußte damals überraschen; da wir jedoch besonders durch die Challenger-Expedition belehrt worden sind, daß eine Tiefseefauna von einheitlichem Charakter — weil dieselben Lebensbedingungen sich überall finden — die ganze Erde umgibt, so hat jene Thatfache für uns nichts Befremdliches.

Pourtales fand also, daß unsere Anschauungen über die Verteilung der höheren Invertebraten sehr der Berichtigung bedürfen. In einem seiner Berichte sagt er: „Die zarten Schalen von Mollusken stammen aus einer Tiefe von mehr als 500 Faden, wo die Tiere ohne Zweifel vorher lebten.“ Er lenkte die Aufmerksamkeit auch auf die Anwesenheit von Grünalgen als eine der charakteristischen Tiefseeforma-

tionen unserer Tage: „Eine Mischung von gleichen Theilen Globigerinaschalen und schwarzem Sande — wahrseheinlich Grünfand.“ Schließlich weist er auf die geologische Bedeutung der Foraminiferen und ihres Wohnortes hin, da sie einen bedeutenden Anteil an der Felsbildung, wenigstens der Kreidezeit und der Tertiärperiode, haben.

Bei dem Studium der von Kapitän Sands gesammelten Seebodenproben fand Pourtales, daß viele Exemplare von *Orbulina* eine junge Globigerina enthielten, welche mehr oder weniger entwickelt war; er schloß hieraus, daß die beiden Genera wahrscheinlich zwei Stadien der Entwicklung darstellen. Er war auch imstande, den Uebergang der Foraminiferen vom frischen Zustande bis zum Grünfande zu verfolgen.

Im Jahre 1858 gab er einen Bericht über seine Arbeiten in Bezug auf die Tiefseeforaminiferen; hiermit waren seine Forschungen in dieser Richtung jedoch noch nicht abgeschlossen, denn er behielt sich die Bearbeitung der auf Veranlassung der Küstenuntersuchung fernerhin gesammelten Bodenproben vor. Die Ergebnisse dieser Studien veröffentlichte er 1871 in Petermanns Mittheilungen.

Da Pourtales sowohl durch Neigung wie durch frühe Uebung zu zoologischen Untersuchungen in hervorragender Weise geeignet erschien, so war es nur selbstverständlich, daß ihn die Küstenuntersuchung im Jahre 1867 ausersah, zu genanntem Zwecke sich an der Expedition des Dampfers „*Cornwin*“ zu beteiligen, um biologische Forschungen über die Fauna des Golfstromes zwischen Florida und Kuba anzustellen. Der Ausbruch des gelben Fiebers an Bord des Dampfers nach wenigen Schleppzügen setzte der Unternehmung jenes Jahres ein plötzliches Ende. Aber anfangs 1868 wurde die Campagne mit solchem Erfolge aufgenommen und durchgeführt, daß Agassiz veranlaßt wurde, an der dritten Expedition des Jahres 1869 teilzunehmen. Besonders war es die zweite Expedition, welche durch ihre glänzenden Ergebnisse das Interesse für Tiefseeforschungen in den weitesten Kreisen erweckte und einen Ausblick eröffnete, den die Forschungen des älteren und jüngeren Sars und Lovén kaum andeutet hatten. Sie sind veröffentlicht in den Berichten der Küstenuntersuchung für 1867 und 1868, sowie in größerer Ausführlichkeit in den Bulletins des Museums für vergleichende Zoologie für 1867 und 1868. In dem letzteren wurden auch die wertvollen Sammlungen, welche durch Pourtales im Golfstrom zusammengebracht wurden, niedergelegt, um so rasch als möglich an die Spezialisten Amerikas und Europas zur Bearbeitung verteilt zu werden. Die Früchte dieser Untersuchungen liegen in einer reichen Ernte von Abhandlungen vor, welche sich über die Echinodermen, Korallen, Krinoiden, Foraminiferen, Spongien, Anneliden, Hydroiden, Bryozoen, Mollusken und Kruftaceen verbreiten und meistens in den Schriften des Museums veröffentlicht worden sind. Sie bilden einen wertvollen Teil jener Reihe von internationalen Monographien, welche jüngst auf Grund der Sammlungen des „Challenger“ einen so erheblichen Zuwachs erhalten haben.

Die Unterluchung der charakteristischen Tiefseeechinodermen, Spongien und Korallen zeigte sofort den altentümlichen Charakter dieser Typen, während die Aehnlichkeit der Seeigelarten mit denen des Kaltes, die Entdeckung von Vertretern der Infusasteridae (Pourtalesia), von Selenia, Hemipedia, Conclypus und anderen zu der Theorie Thomsons von dem großen Alter dieser Arten und den neueren Ansichten von der Bildung des Kaltes führte. Die alten Ansichten Danas und Guys von dem hohen Alter der Kontinente und der oceanischen Becken erhielten ebenfalls eine starke Stütze durch die von Pourtales gewonnenen Thatfachen. Die Bodenproben zeigten, daß wir für frühere geologische Zeiten keine Tiefseeeinerschläge anzunehmen haben, welche den sich jetzt bildenden völlig entsprechen.

Louis F. de Pourtales war in der That der Pionier der Tiefseeforschung in Amerika, er hatte die Genugthuung, zu sehen, daß seine drei Expeditionen nicht nur für die ferneren amerikanischen, sondern auch für die englischen, französischen und skandinavischen Tiefseeforschungen den Weg ebneten.

Nach dem Tode seines Vaters war Pourtales in eine so unabhängige Stellung gekommen, daß er sich noch ausschließlich als bisher den zoologischen Studien widmen konnte. Er legte sein Amt bei der Küstenuntersuchung nieder und zog sich nach Cambridge (M.A.) zurück, wo von da ab sein Wirken mit den Fortschritten des von Agassiz gegründeten Museums für vergleichende Zoologie identisch war. Für Professor Agassiz wurde er unentbehrlich. In der Jugend sein Lieblingschüler, das ganze Leben hindurch sein Freund und Kollege, wurde er jetzt die Stütze seines Alters.

Von den durch das Schleppnetz gewonnenen Arten behielt Pourtales die Korallen, Halcyonarien, Solothurien und Krinoiden für seine eigene Bearbeitung vor. Eine Reihe von Abhandlungen über Tiefseekorallen des Golfes von Mexiko, des Karibischen Meeres und von Florida sind in den Berichten des Museums erschienen. In seinen Arbeiten über die Krinoiden behandelt er einige neue Arten von Comatula und die interessanten Genera *Mysicrinus* und *Holopus*.

Als der Tod ihn überraschte, war er mit den Solothurien und den Halcyonarien der Blake-Expedition beschäftigt. Leider hat er sein Werk unvollendet hinterlassen müssen, so daß die Solothurien zusammen mit denen des Challenger bearbeitet werden und die Halcyonarien vorberhand unbestimmt bleiben müssen, indem nur die Antipatharien bearbeitet sind.

Sein größtes und wichtigstes Werk behandelt die Tiefseeforallen; es ist als einer der illustrierten Kataloge des Museums im Jahre 1871 erschienen. Er beschreibt darin die Korallen, welche er in den Jahren 1867 bis 1869 gesammelt hatte. Als Einleitung gibt er eine Uebersicht über die Bodengestaltung des Golfstromes zwischen Florida, den Bahamas und Kuba, sowie eine Uebersichtskarte über das mit den Krag-

neken abgeerntete Gebiet. In der Arbeit finden sich zerstreute Bemerkungen von großer Bedeutung über die Verwandtschaft der verschiedenen Familien, von denen diejenigen über die Rugosa und die Stylasteridae die wichtigsten sind. Pourtalès schrieb ferner eine Reihe von Aufsätzen über den Atlantischen, Indischen, Stillen Ocean, über die Polarmeer, die Galapagos, die Magelhaens-Strasse, Juan-Fernandez und Tiefsee-Dredsching für Appletons Cyclopädie.

Seine sämtlichen Schriften zeugen von gründlicher Gelehrsamkeit und unermüdlichem Eifer. Ein stiller Musterarbeiter, dessen Begeisterung für die Wissenschaft nur den nächsten Freunden bekannt war, wirkte er unverdrossen jahraus jahrein, ohne selbstsüchtige Gedanken, in dem Suchen nach Wahrheit völlig aufgehend. Er ließ sich nie in eine wissenschaftliche Streitfrage ein, noch auch dachte er je daran, die Priorität für Entdeckungen in Anspruch zu nehmen, welche der

Beachtung entgangen waren. Aber obschon bescheiden bis zum Uebermaß und völlig selbstlos konnte, er die Annahme der Ignoranz und Unfehlbarkeit zwar höflich aber entschieden und erfolgreich zurückweisen. Nach Agassiz' Tode zum Vorsteher des Museums ernannt, widmete er der Verwaltung desselben einen großen Teil seiner Zeit. Wenn er dem älteren Agassiz ein treuer Freund gewesen war, so wurde er dessen Sohne ein weiser und liebevoller Berater, ohne den das Museum seine jetzige Bedeutung nie erreicht haben würde. Wenn er auch nicht lange genug lebte, um die Verwirklichung seiner wissenschaftlichen Pläne und Hoffnungen zu erleben, so durfte er doch mit der Gewißheit scheiden, daß ihre Erfüllung nur eine Frage der Zeit ist. Es war ein würdiger Nachfolger von Wyman und Agassiz, und hat sich wie sie ein unvergängliches Denkmal in der Arbeit, die er vollendet, und dem Beispiel, welches er seinen Nachfolgern hinterlassen hat, errichtet.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

P h y s i k.

Beobachtungen der Himmelsröte jüngster Vergangenheit. Am 3. April hatte ich Gelegenheit, ein sehr merkwürdiges Phänomen von Sagan in Schlefien aus zu beobachten. Um 7^h nämlich wurde über den Häusern die bekannte rosige Färbung am westlichen Himmel sichtbar. Es sei ausdrücklich vorausgeschickt,

Dämmerungserscheinung, aus der gewiß sehr eigenartigen Gestalt derselben, ferner aus dem Umfange, daß die vermutete bezw. schon konstatierte Ursache, die Krakatau-eruption auf Java am 26. August v. J., bereits 8 Monate vorüber ist, andererseits aber aus der Thatfache, daß genau zur selben Zeit wie bei uns (Anfang December, bezw. 28. Nov. v. J.) die Röte in Nordamerika zuerst beobachtet worden (wie Buffaloer zc. Zeitungen berichteten); aus diesem



Die Himmelsröte in der Dämmerung (7^h 10^m) des 3. April 1884, beobachtet in Sagan i. Schlefien. Höhe etwa 20 Gr., Gesamtbreite ein Sechstel des Horizonts.

daß ca. 2 Monate lang die Röte fast gänzlich ausgeblieben war, mit Ausnahme eines hin und wieder sichtbaren orangefarbenen, mitunter auch tiefroten Saumes am Abendhimmel, welcher offenbar derselben Erscheinung identifiziert werden muß. Als ich nun ins Freie trat, bot sich mir ein überaus prächtiges, dabei auch großartiges Naturschauspiel dar. Die Röte leuchtete höchst intensiv und zeigte eine eigentümliche Strahlung, welche aus zwei nach oben gerichteten Lichtsäulen, einer solchen nach Norden und einer doppelten nach Süden, als Nadien vom Sonnenuntergangsorte ausgehend, bestand. Die Süd- und Nordäste waren besonders grell, ja geradezu blutrot. Die Erscheinung währte bis 7^h 25' als Strahlung, von da ab bis 7^h 40' als roter Saum. Sonnenuntergang fand 6^h 35' statt. Beistehende Skizze veranschaulicht die Form der Röte. — Aus diesem plötzlichen Wiederauftauchen der

allen ergibt sich nur zu bald die Ungewißheit über die Causalität der Sache. Ich muß gestehen, so oft ich das Phänomen sah, hat es stets einen recht eigentümlichen Eindruck auf mich gemacht, und ich kann mich trotz der aufgeführten Beweise weder für die Staub- ev. Gastertheorie, noch für die Eisnadeltheorie entscheiden, dagegen sprechen zu große noch gänzlich undefinierte Bedenken. Auch das ist auffällig, daß die Röte das erste Mal bei Neumond und nachher besonders intensiv immer zur Zeit des Neumondes, nun aber in einer Epoche, wo die großen Planeten Venus, Saturn, Mond, Jupiter und Mars so einseitig den Himmel schmückten, und drei Finsternisse (am 27. März, 10. und 25. April) stattfanden, erschienen ist. Ja sogar am 17. Mai ex. sah ich in Westfalen die Röte wieder, und zwar abends von 8^h 25' bis 8^h 45'. Ueberdies kommt dazu noch die abnorme Winterwitterung

u. a. m. Alles das muß gewiß auffallen — nun, wir wollen abwarten, was weiter geschieht. Wichtig dürfte der Satz sein: die Note bedeutet, daß entweder ein großes Ereignis vorüber ist, oder daß ein solches bevorsteht.

Stl.

Ergänzungen zu den Beobachtungen der Himmelsröte jüngster Vergangenheit. Es ist in Gelehrtenkreisen über die kürzlich so intensive Note merkwürdigerweise vielfach die irrige Ansicht verbreitet, die doppelte Erscheinung der Dämmerungsröte rühre davon her, daß sich zuletzt, wie man sagt, „bereits“ die gröbsten Staubteile gesenkt und auf solche Weise eine zweite Note bewirkt hätten. Dem ist aber nicht so. Nur eine oberflächliche Beobachtung kann zu einem derartigen Schluß führen. Abgesehen davon, daß die Note gleich bei ihrem ersten Auftreten, am 28. November v. J., doppelt war, d. h. um $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{2}$ 7 Uhr Abends erlitten, und auch die Verdoppelung dem aufmerksamen Beobachter fast stets bemerkt war, läßt sich für den Vorgang dieser Erscheinung folgendes Schema aufstellen, wozu ich nach sehr eingehenden Beobachtungen gelangt bin:

- Datum: 30 Dezember 1883,
⁴ Sonnenuntergang,
⁴ 15' Schwache Note im Osten, Gelb im Westen,
⁴ 30' Beginn der Note im Westen, Aufhören im Osten,
⁴ 45' Intensive Note im Westen, Grau im Osten,
⁵ 15' Note im Westen, Beginn der zweiten Note im Osten,
⁵ 15' Note im Osten, schwacher roter Saum im Westen,
⁵ 30' Note im Westen, Aufhören im Osten,
⁵ 45' Intensive Note im Westen,
⁶ bis ⁶ 30' Aufhören der Note überhaupt.

Morgens fand selbstverständlich die genaue Umkehrung des ganzen Vorganges statt. — Da nun die zweite Note um ⁵ 45' ebenso intensiv war als die erste um ⁴ 45' abends im Westen, dürfte schon dadurch obige Ansicht einen Stoß erleiden.

Völlig unhaltbar erweist sich jedoch besagte Meinung durch die Rechnung. Die erste Note erschien (Abends) stets eine Stunde nach Sonnenuntergang, d. h. als sich die Sonne 15° unter dem Horizont befand. Zu dieser Zeit schnitten also die Sonnenstrahlen den Horizont des Beobachters unter einem Winkel von 15° . Die Note mußte sich demnach, da sie eben am Horizont war, im Durchschnitt der Sonnenstrahlen durch die Ebene des Horizontes befinden — vorausgesetzt, das Phänomen wurde durch Sonnenlicht verursacht, was ja bewiesen ist. Da sich nun zwei sich schneidende Tangenten eines Kreises halbieren, so entsteht, nach Verbindung des Durchschnittspunktes mit dem Kreis- bzw. Erdmittelpunkt, ein Dreieck, in welchem folgende Stücke gegeben sind: eine Seite (der Erdradius = 858 Meilen) und beide anliegende Winkel (von 90° und $7^\circ 30'$). Bezeichnet man nun die bekannte Seite (eine Kathete) mit b , die Tangente (die andere Kathete) mit c , die dritte Seite (Hypothense) mit a und den Centriwinkel von $7^\circ 30'$ mit γ , so ergibt sich folgendes Exemplar:

$$\frac{b}{a} = a \cos \gamma \quad \log a = \log b - \log \cos \gamma$$

$$\frac{b}{\cos \gamma} = a \quad \log a = \log 858 - \log \cos 7^\circ 30'$$

$$\frac{c}{a} = \sin \gamma \quad \log 858 = 12,93349 - 10.$$

$$\frac{b}{a} = \cos \gamma \quad \log \cos 7^\circ 30' = 9,99627 - 10$$

$$a = \frac{b}{\cos \gamma}$$

Die Differenz zwischen den beiden letzten Größen ist 2,93722, oder in ganzen Zahlen 865,4.

Der Erdradius ist 858 Meilen, für die Sekante (Hypothense) haben wir die Zahl 865,4 gefunden. Da nun die Sekante die Summe aus Erdradius und der Höhe der Note ist, so folgt für letztere $865,4 - 858 = 7,4$ Meilen Höhe.

Nimmt man nun an, auch die zweite Note, 2 Stunden nach Sonnenuntergang, rühre von direkter Sonnen-

Humboldt 1884.

befeuchtung materieller Teilchen in der oberen Atmosphäre her, so findet man auf dieselbe Weise, nur für das bedeutend größere Dreieck, dessen Centriwinkel nunmehr 15° beträgt für die Länge der Sekante 888,28 Meilen, daher für den äußeren Abschnitt derselben $888,28 - 858 = 30,28$ Meilen als Höhe; eine Zahl, die Jeden stutzig machen dürfte. Zum mindesten könnte bei Annahme der Möglichkeit eingangs erwähnter Ansicht nicht ein Unterbrechen der Note stattfinden, wie ich es stets beobachtet habe.

Wir müssen also unsere Zuflucht zu einer anderen Erklärung der Duplicität der Note nehmen, und diese ist meines Dafürhaltens nach der Reflex. Dafür spricht vor allem der Umstand, daß die zweite Note stets im selben Zeitabstande von der ersten, als diese vom Sonnenuntergang eintraf — natürlich, denn sie wurde ja unter dem gleichen Winkel ($180^\circ - 15^\circ =$) 165° gebrochen. Im Osten zeigte sich abends nach Sonnenuntergang, wie im Westen morgens vor Sonnenaufgang aus ganz den gleichen Gründen die — wie sich selbst versteht — auch schwächere Note zuerst. —

Daß die Höhe des Phänomens übrigens sehr bedeutend war, konnte ich recht deutlich am 1. Januar er bemerken. Am Osthimmel zeigte sich nämlich um ⁴ 45' auffällig klar der Erdbogen in Gestalt eines spizen dunklen Kegels inmitten des Reflexes der Note. — Stl.

Hörweite der Nebelsignale. Um die Nähe der Küste den Seefahrzeugen auch bei Nebel, wenn die Leuchtfeuer nur mangelhaft und die übrigen Seegerzeichen gar nicht wahrnehmbar sind, kenntlich zu machen, bedient man sich der sogenannten „Nebelsignale“, d. h. weithin hörbarer Schallsignale, deren Eigenart die Schiffer nicht nur warnen, sondern ihnen auch Mittel an die Hand gibt, sich zu orientieren, indem diese akustischen Signale durch die Intervalle und Stärke der einzelnen Lärmreue in ähnlicher Weise gekennzeichnet sind, wie die optischen Signale der Leuchtfeuer durch die Intervalle und Stärke der einzelnen Lichtblitze. Am meisten üblich sind Läutewerte, Dampfpeisen, Nebelhörner und — besonders wichtig — die dem bekannten physikalischen Instrumente nachgebildeten, mit Dampf oder komprimierter Luft betriebenen Sirenen. Ueber die Grenzen der Hörweite sind vielfach Versuche angestellt worden, ohne daß bis vor kurzem eine einheitliche Zusammenstellung der Versuchsergebnisse erfolgt war. Wir verdanken eine solche dem hauptberuflichen Vortrager des französischen Küstenschutzdienstes, Herrn Generalinspektor Allard, dessen hierauf bezüglichen Arbeiten im Jahrgange 1883 der Annales des Ponts et Chaussées veröffentlicht sind. Bei sämtlichen Versuchen wurde darauf geachtet, die Abhängigkeit der Hörweite von der Richtung und Stärke des Windes, sowie von der Stellung der Schallöffnung zu beobachten. Für jede Versuchsgruppe läßt sich eine von der Art und Stärke des Schalles, sowie von der Luftbeschaffenheit abhängige mittlere Hörweite bestimmen. Wenn mit n die sekundliche Schwingungszahl bezeichnet wird, welche der Tonhöhe des Nebelsignals entspricht, mit T die zur Hervorbringung der Tonstärke erforderliche Arbeit in Sekunden-Kilogrammetern und mit x die mittlere Hörweite des Schalles in Kilometern, so ergibt folgende Tabelle eine Zusammenstellung der an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten vorgenommenen Versuche:

Bezeichnung der Nebelsignale	T	n	x
Kleine Glocke, 98 kg schwer	0,33	800	1,89
Große Glocke, 227 kg schwer	1,44	600	3,04
Tragbares Nebelhörn	2,50	650	3,37
Dampfpeise	37,5	1500	4,90
Dampfnebelhorn	300,0	450	7,96
Sirene mit komprimierter Luft	1200,0	400	9,44

Die Hörbarkeit eines Tons nimmt also sehr viel rascher ab als mit dem Quadrate der Entfernung. Die Luft übt

einen mehr oder weniger zerstörenden Einfluß auf die Schallwellen aus, welche sie durchdringen, um so mehr, je ungleichartiger in Bezug auf Schwere, Temperatur und Dichtegehalt die durchdrungenen Luftschichten sind. Durch dunstfreie, sehr durchsichtige Luft wird der Schall stark geschwächt; dagegen leidet Nebel den Schall vortheilhaft, weil alsdann gewöhnlich auf große Entfernungen eine gleichmäßige Luftbeschaffenheit herrscht. Die Zusammenstellung der Versuche ergibt, das das durchschnittliche Verhältnis zwischen der abgeschwächten und der ursprünglichen Tonstärke für 1 km Hörweite 0,473 beträgt, also geringer als die Hälfte ist. Je klarer die Luft, um so kleiner wird die Verhältnissezahl, je stärker der Nebel, um so größer wird sie. Bezieht man die einzelnen Versuche auf diese mittlere „astufische Klarheit“, so lautet der mathematische Ausdruck zur Bestimmung der mittleren Hörweite

$$\log \frac{T}{n \times^2} = 0,325 \times + 5,442.$$

Der Einfluß, welchen die Töne auf die Hörweite ausübt, ist daher nur gering. Bei einem Dampfnebelhorn würde beispielsweise für mittlere „astufische Klarheit“ die mittlere Hörweite 9,8 km betragen, wenn $n = 300$, dagegen 9,0 km, wenn $n = 600$. Ueber die Einflüsse, welche die Richtung und Stärke des Windes u. s. w. auf die mittlere Hörweite ausüben, möge man die angeführte Quelle nachsehen. Ke.

Astronomie.

Messung der Sonnenwärme. In der Sitzung des elektrotechnischen Vereins in Berlin am 27. November 1883 hat Dr. Frölich Mittheilungen über Messungen der Sonnenwärme gemacht, die von ihm in den letzten Jahren ausgeführt worden sind (vergl. das Januarheft 1884 der elektrotechn. Ztschr.). Ungeachtet der starken und heftigen Abweichungen der meteorologischen Erscheinungen von ihrem mittleren Verlauf liegt die Annahme, daß dieselben von verhältnismäßig beträchtlichen Veränderungen der Intensität der Sonnenstrahlung herühren, ziemlich nahe. Denn die andern Elemente, welche einen Einfluß auf die Vorgänge im Luftkreis unseres Planeten besitzen, die Sternwärme und die Erdwärme, die Bewegungsverhältnisse und die Natur der Erde u. c. sind entweder nahezu konstant oder fast genau periodisch veränderlich. Man hat ja auch schon längst einen Zusammenhang dieser Veränderungen der Sonnenwärme mit der periodisch wechselnden Häufigkeit der Sonnenflecken vermutet, und die kürzlich auf der Berliner Sternwarte bezüglich der Gestaltveränderung und Drehbewegung der Grundpfeiler der Hauptinstrumente erhaltenen Resultate (vergl. das Märzheft 1884 des Humboldt, S. 106) sprechen für die Berechtigung dieser Vermutung.

Bei der Messung der Sonnenwärme besteht die Hauptaufgabe darin, den Einfluß der Atmosphäre zu eliminieren, was auf die Weise geschieht, daß an heiteren Tagen die an der Erdoberfläche ankommende Wärme gemessen und das Geseß festgestellt wird, nach welchem die Absorption der Sonnenwärme abhängig ist von dem Wege der Sonnenstrahlen in der Atmosphäre. Es erfordert auf diese Weise eine einzige Messung der Sonnenwärme eine Beobachtungsreihe von wenigstens halbtägiger Dauer. Frölich bediente sich bei diesen Messungen der von ihm konstruirten Thermosäule für Himmelswärme und des astatischen Spiegelgalvanometers von Siemens und Halske. Außerdem handelte es sich noch um die Herstellung eines nicht mit der Zeit veränderlichen Normalmaßes zur Vergleichung der gemessenen Wärmemengen. Nach verschie denen nicht ganz befriedigenden Versuchen mit einer durch eine Benzinflamme in Weißglut versetzten Platinfaser, mit elektrischen Glühlichtern und mit einer auf 100° erhitzten beruhten Fläche wurden schließlich zwei Flächen in Anwendung gebracht, eine schwarze (mit mattem Lack überzogene) und eine weiße (mit Kreide eingetriebene), deren Ausstrahlungsverhältnis sich konstant erhalten hat, woraus man auch auf die Unveränderlichkeit der Ausstrahlungen selbst schließen darf.

Die ersten Beobachtungen hat Frölich im September 1879 auf dem Gipfel des Faulhorn angestellt; doch war es während eines dreiwöchentlichen Aufenthaltes nur an einem einzigen Tage wenige Stunden hindurch möglich, zu beobachten. Einige Messungen, die im Winter 1879–80 auf der Sternwarte in Berlin ausgeführt wurden, konstatirten den störenden Einfluß der über der Stadt lagernden Dunstföle. Besseren Erfolg hatten die in den Jahren 1881 und 1882 in einer Villa der Maagenstraße, am Rande der Stadt, angestellten Beobachtungen; obgleich sie von keinen sicheren Normalbestimmungen begleitet waren, welche den absoluten Wert der Sonnenstrahlung abgoleiten gestatteten, so dienten sie doch dazu, die Beobachtungsmethode im einzelnen auszubilden und das Geseß zu bestimmen, welches die Abhängigkeit der auf der Erde anlangenden Sonnenwärme von dem Strahlenweg in der Atmosphäre darstellt. Im Jahre 1883 endlich wurde auf einem Turm zu Westend bei Berlin, außerhalb der städtischen Dunstzone, beobachtet, und aus diesen von guten Normalbestimmungen begleiteten Beobachtungen ergibt sich, daß die Wärme strahlung der Sonne im Sommer 1883 nicht konstant geblieben ist, sondern erhebliche Schwankungen gezeigt hat. Von Anfang Juli bis Mitte August trat nämlich eine Vermehrung um etwa 6 Proz. ein, dann bis Mitte September eine Verminderung um 8 Proz., und von da bis Mitte Oktober fand keine merkliche Veränderung statt; bis zum 19. Februar 1884 nahm aber die Wärme wieder um mehr als 10 Proz. zu. Den Beobachtungen auf dem astrophysikalischen Observatorium bei Potsdam zufolge war nun vom Juli bis Oktober die Fleckenentwicklung auf der Sonne ziemlich gleichmäßig, mit Ausnahme des August, in welchem weit weniger Flecken auftraten. Hieraus scheint zu folgen, daß mit der Steigerung der Fleckenentwicklung eine Verminderung der Wärme strahlung verbunden ist, was dem von Prof. Förster aus den Bewegungen der Fundamentenpfeiler der Berliner Sternwarte abgeleiteten Resultate widerpricht, nach welchem die Energie der Sonnenstrahlung gerade zur Zeit der größten Häufigkeit der Flecken eine gesteigerte ist. Man darf indeß, wie auch Förster betont hat, erwarten, daß dieser Widerspruch durch weitere Messungen des Dr. Frölich gehoben wird, da diese imstande sind, die Schwierigkeiten zu überwinden, mit denen die Deutung aller bloßen Messungen von Strahlungswirkungen am Boden des Luftmeers zu kämpfen hat. Grtisch.

Chemie.

Ein neuer Destillierapparat für Quecksilber. Quecksilber findet gegenwärtig eine ausgedehnte Verwendung; nicht allein im Laboratorium, sondern auch für industrielle Zwecke, so zur Reduktion von Erzen, in der Elektrotechnik u. s. w., so daß ein bequemes und wirksames Mittel zu seiner Reinigung wohl vielfach erwünscht sein mag. Der für diesen Zweck geeignete Apparat, dessen Beschreibung nach Engineering hier folgt, wurde neuerdings von seinem Erfinder, Herrn W. J. Clark, Dozent der Physik an der Universität zu Liverpool, der physikalischen Gesellschaft in London vorgeführt.

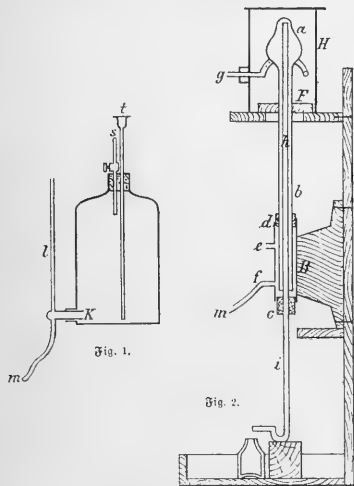
Die gewöhnlichen Prozesse zum Reinigen des Quecksilbers sind entweder chemische, wie die Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure, oder mechanische, wie das Schütteln und Filtrieren durch Waschlöhler und das Destillieren im Vakuum oder unter gewöhnlichem Luftdruck.

Vor dem Destillieren ist es geraten, das Quecksilber vorher durch einen Konus von Schreibpapier mit einer sehr feinen Öffnung an der Spitze zu filtrieren und das etwa darin enthaltene Blei oder Zink durch chemische Mittel zu entfernen, weil sonst das Quecksilber zurückgehalten wird. Durch die Gegenwart von $\frac{1}{10000}$ Blei soll sich die zur Destillation nötige Zeit etwa um das Zwösfache verlängern. Gold, Stridium, Kupfer, Zinn, Nidel, Kadmium und Arsenik sollen keinen Einfluß auf die Schnelligkeit der Destillation ausüben.

Die Destillation des Quecksilbers bei gewöhnlichem

Luftdruck ist ein unbequemer Prozeß. Der erste Apparat zur Destillation des Quecksilber im Vakuo ist wahrscheinlich von Weinhold konstruirt worden; andere Apparate für diesen Zweck rühren von Weber, Shaw, Wright und anderen her. Die Anordnung des Clarkschen Apparates ist von allen diesen bekannten Vorrichtungen in der Beziehung wesentlich verschieden, daß die sonst dabei als Hilfsmittel benutzte Sprengel'sche Luftpumpe unnötig ist, indem der Apparat in höchst einfacher Weise die der Luftpumpe zukommende Funktion selbst verrichtet. Es wird dies dadurch erreicht, daß das dem Destillierapparat zuzuführende Quecksilber sich in einem beweglichen Reservoir befindet, welches selbstthätig auf konstantem Niveau erhalten bleibt. Beim Heben dieses Reservoirs fließt das Quecksilber in den Destillierapparat ab.

Fig. 1 stellt den Vertikaldurchschnitt des Destillierapparates und Fig. 2 das erwähnte Reservoir dar.



Der Destillierapparat besteht aus einem Glasrohr a b von etwa 90 cm Länge und 10 mm dichter Weite. Ungefähr 5 cm von seinem geschlossenen oberen Ende ist eine Kugel von 5 cm innerem Durchmesser angeblasen. Das untere Ende geht durch einen luftdichten Pfropfen von Kautschuk, welcher die obere Mündung des etwa 25 mm weiten und 30 cm langen Glasrohrs c d überragt und endigt bei g, etwas unterhalb des seitlich am Rohre c d angebrachten Rohrstutzen f; außerdem ist noch weiter oben an c d der seitliche Rohrstutzen e angebracht. Das untere Ende von c d ist ebenfalls durch einen Kautschukpfropfen geschlossen, durch welchen das etwa 150 cm lange und nicht über 1 mm weite Rohr i h bis sehr nahezu an das obere geschlossene Ende des Rohres a b hinaufgeht, während es unten in der angegebenen Weise gebogen ist; die untere Biegung soll etwa 25 mm Radius haben.

Das hölzerne Stativ des Apparates bildet unten einen Trög und ist oberhalb mit einem in der Mitte durchlochten horizontalen Brettchen versehen, durch welches man die Glasugel hindurchstecken kann. Das Loch ist mittels einer Kortplatte F geschlossen, durch welche das Rohr a b mit der zum Festhalten nötigen Reibung hindurchgeht. Zur bequemen Montierung kann die Kortplatte F halbiert sein, wobei man die beiden Hälften mittels eines um den Umfang gelegten Drahtes vereinigt. Das Rohr c d wird mittels Draht oder Schnur an dem vorspringenden Stück B des Gestells befestigt und das Ende des Rohres h i ruft

auf einem untergelegten Holzblock. Ueber die Kugel a ist ein Zinkcylinder H gestülpt, der mit einer flachen Zinkplatte bedeckt ist. Seitlich in den Zinkcylinder mündet durch einen Kortstopfen ein Gasrohr g ein, welches mit einem die Kugel a umgebenden Ringbrenner versehen ist, so daß man die Kugel auf bequeme Weise erwärmen kann.

Das Reservoir mit konstantem Niveau besteht aus einer großen Glasflasche (Fig. 2), die an der Seite unterhalb in einen seitlichen Rohrstutzen ausmündet. Ähnliche Flaschen werden für die bei der Fabrikation der elektrischen Glühlampen benutzten Quecksilberluftpumpen gebraucht. In die Seitenmündung der Flasche ist ein Glasrohr k von etwa 8 cm Länge und 12 mm lichter Weite gesteckt. Das äußere Ende dieses Rohres ist geschlossen und nahe demselben ist oberhalb und unterhalb ein enges vertikales Glasrohr l und m eingeschmolzen. Das obere Ende des oberen Rohres l ist offen, aber das untere Ende des unteren Rohres m ist durch das Seitenrohr f mit dem Rohr c d durch einen Kautschukpfropfen von etwa 1 m Länge verbunden. Die obere Mündung der Flasche ist mit einem Kautschukpfropfen luftdicht geschlossen und durch denselben geht das Trichterrohr t bis nahe zum Boden und das kürzere, mit einem Glaspfropfen versehene Rohr s. Das Reservoir wird auf einem abjustirbaren Gestell oberhalb des Zinkcylinders H aufgestellt.

Gebent man den Destillierapparat zu benutzen, so wird der Hahn s des Reservoirs geöffnet und durch den Trichter t etwas Quecksilber in die Flasche eingegossen, wobei die Mündung e am Rohre c d mittels eines eingesteckten Kautschukpfropfens und einer Glasstange geschlossen wird. Hierauf wird das Reservoir gehoben, worauf das Quecksilber in das Rohr c d überfließt und darin allmählich steigt. Durch die Komprimierung der im oberen Teile von c d abgeperrten Luft steigt das Quecksilber im Rohre a b empor und füllt schließlich die Kugel a, worauf es durch das Rohr h i abfließt. Das Reservoir wird alsdann wieder tiefer gestellt und der Pfropfen aus der Mündung e entfernt. Hierauf bringt man das Reservoir zur Wirkung, indem man mit dem Hahnrohr s ein Kautschukrohr verbindet und durch dasselbe die Luft aus der Flasche saugt, bis durch das Rohr l Luftblasen durch das im Reservoir befindliche Quecksilber emporsteigen.

Um den Destillierapparat in Gang zu setzen, wird der Deckel vom Cylinder H entfernt und der Gasbrenner angezündet. Schon nach einigen Minuten wird so viel Quecksilber überdestillirt sein, um das ursprünglich im Rohr h i vorhandene unreine Quecksilber zu verdrängen.

Das Reservoir wird alsdann, ohne Unterbrechung des Destillationsprozesses, wiederum mit Quecksilber durch den Trichter t gefüllt, wobei das Rohr e geschlossen wird. Hierauf werden in der schon angegebenen Weise einige Luftblasen aus dem Reservoir gesaugt, der Hahn s geschlossen und das Rohr e geöffnet. Das Niveau im Destillierapparate bleibt wie zuvor.

Ein derartiger Apparat destillirt in der Stunde bei sehr geringem Gasverbrauch ungefähr 1 kg Quecksilber. Zink, Radium, Magnesium und andere Metalle können auf ähnliche Weise destillirt werden.

Schw.

Mineralogie.

Eine neue Methode der Untersuchung von Krytallen in Bezug auf ihre elektrische Erregung beim erwärmen und abkühlen hat neuerdings Rundi in Strassburg angegeben. Derselbe benutzt die bekannte, auch zur Darstellung der Lichtenbergischen Figuren angewandte Mischung von Wismut und Schwefel, die er mit Hilfe einer geeigneten Vorrichtung über den erwärmten Krytall stäubt; es sammelt sich dabei an den positiv elektrischen Stellen Schwefel, an den negativ elektrischen Wismut. — So fand er bei einer fentrecht zur Hauptaxe geschnittenen Quarzplatte die durch Einpressen im Schraubstock erzeugten Electricitäten symmetrisch zur Drucklinie angeordnet und an beiden Enden derselben entgegengesetzt. Beim Erwärmen einer Quarzplatte durch einen aufgesetzten heißen Messing-

cylinder zeigten sich drei Ecken rot (also negativ), die anderen drei gelb (also positiv) bestäubt. Der Erwärmungsversuch mit ganzen Quarzkristallen angestellt ergab eine abwechselnde Rot- und Gelbfärbung der Prismenflächen. Auf gleiche Weise untersuchte Turmalinkristalle zeigten unter einander ganz verschiedenes Verhalten; nur wenige (brasilianische) wiesen regelmäßige Polen an beiden Enden auf. Topaze zeigten das schon von Gunkel gefundene elektrische Verhalten. — Auf dieselbe Weise hat auch R. Mart in Straßburg interessante und ergebnisreiche Untersuchungen am Borazit angestellt. Er verwendete theils Borazite von würfelförmigem Habitus, theils solche von rhombododekaedrischen, theils solche von tetraedrischem Habitus. Die Borazite aus Lüneburg, welche vorwiegend das Rhombodode-

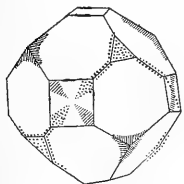


Fig. 1.

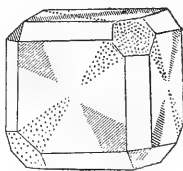


Fig. 2.

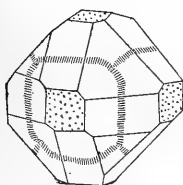


Fig. 3.



Fig. 4.

Die gestrichelten Stellen sind rot gefärbt, die punktirten gelb.

kaeder ausgebildet zeigten, ergaben an den abwechselnden dreieckigen, über den Flächen des eingeschriebenen Oktaeders gelegenen Ecken Rot-, resp. Gelbfärbung im Sinne des bestehenden Bildes (Fig. 1.), dort wo Würfel Flächen in genügender Größe ausgebildet waren, zeigte sich auf denselben je eine rote und eine gelbe Diagonale; die Flächen des einen (glänzenden) Tetraeders erschienen gelb, die des anderen, oder diejenigen Ecken, an denen es auftraten müßte, rot gefärbt. Die gleichfalls aus Lüneburg stammenden Kristalle mit vorherrschendem Würfel ergaben dieselben Resultate, wie Fig. 2 zeigt. Abweichend erschienen zunächst die tetraedrischen Kristalle; waren beide Tetraeder ausgebildet, so legte sich das Nennigepulver auf alle acht Flächen; dabei erschienen die Verbindungsflächen des Mittelpunktes mit den Werten der Ranten stärker gefärbt; diese Linien sehen sich auch noch über die Rhombododekaederflächen fort (Fig. 3). Die Würfel Flächen bedeckten sich hier durchgängig mit Schwefelpulver. — Nachdem auch noch Versuche an Borazitfugeln angestellt worden waren, welche das unter Fig. 4 dargestellte Resultat ergaben, zieht der Verfasser die Schlussfolgerung, daß bei den würfelförmigen und rhombododekaedrischen Kristallen der Sitz der elektrischen Erregbarkeit zu suchen sei in einem Ebenensystem, welches man erhält, wenn man sich eine Kugel denkt umschlossen von der Oberfläche eines vorherrschend rhombododekaedrischen Kristalles, welcher seinerseits umschlossen wird von derjenigen eines vorherrschend würfelförmigen, während die kristallographischen Aequivalente aller drei Gebilde zusammenfallen, und nur die Ebenen vom gemeinsamen Mittelpunkt aus auf die Kugel projiziert.

zier. In den scheinbar octaedrischen Kristallen fällt ein Teil der Bestäubungsfigur zusammen mit den centralen Projektionen der Ranten eines eingeschriebenen Würfels; der andere wird gebildet durch die in ganzer Ausdehnung mit Staub bedeckten Würfel Flächen. Hfm.

Botanik.

Ueber Torf und Doppelte. Ueber dieses Thema ist in neuerer Zeit ein interessantes, auf zahlreiche Untersuchungen basierendes Schriftchen veröffentlicht worden: J. J. Fröh, Ueber Torf und Doppelte; eine mineralogisch-geologische Studie für Geognosten, Mineralogen, Forst- und Landwirthe. Zürich 1883. Mit 1 Taf. 88 Seiten. 8°. Die Arbeit zerfällt in 4 Abschnitte.

Abschnitt 1 behandelt die Bildung der Torfmoore, bei welcher Wasser als Hauptfaktor der Verrottung zu betrachten ist. Sogenannte Meerforte, bei deren Bildung Lango oder *Zostera marina* sich beteiligen sollten, existieren nach Verf. nicht. Die echten Torfe sind Sand- und Süßwasserforte. Hierbei werden unterschieden Hochmoor und Niedermoos (Grünlandmoor). Verf. gelangt zu dem Schlusse, „daß auf einem kalkhaltigen Untergrunde direkt und auf irgend einem Untergrunde, welcher von hartem Wasser befeuchtet wird, keine Sphagnum-Vegetation, mithin kein typisches Hochmoor entstehen kann“. Hochmoor, welches vorherrschend aus Sphagnum besteht, bildet sich daher nur in Teichen und Seen mit kalkfreiem Wasser. Hierbei beginnt die Bildung des Moostepichs (besonders beteiligt sich an dieser Sphagnum cymbifolium) am Rande; es bildet sich eine schwimmende Decke, auf welcher sich Algen, Droseraceen, Baccinien oder auch Eriophorum vaginatum ansiedeln. Diese sinkt später durch ihr eigenes Gewicht unter Wasser. Hochmoor bildet sich also auf kalkfreiem Untergrunde (Thon, thonigem Sande).

Niedermoore dagegen entstehen in Seen mit kalkreichem Wasser. Auch hier beginnt die Torfbildung am Rande. In diesen Becken sind es Cyperaceen (Carex, Scirpus), Phragmites mit Hypneen, welche die schwimmende, später untertinkende Decke bilden; an seichtesten Stellen Potamogeton, Juncagineen, Alismaceen, Typhaceen, Iris, Utricularia, Myriophyllum u. s. w. Solche Verrottungen zeigen die Seen der bayrisch-schweizerischen Hochebene, die Moränenseen Oberitaliens und wohl auch viele irische Seen. Niedermoos bildet sich jedoch auch da, wo (gleichgültig, ob der Boden kalkhaltig oder thonig ist) derselbe durch hartes Wasser befeuchtet wird. Hierher gehören lokale Verwurmungen im schweizerischen Jüggelände, kleine Torfmoore in den Alpen, Niedermoore längs einigen europäischen Flüssen. Wie Senft nachwies, finden sich auch inselartige Vegetationsgruppen mit Hochmoorcharakter auf Niedermooren und nimmt Verf. an, daß alle von ihm untersuchten (namentlich aufgezählten) präalpinen schweizerischen Hochmoore auf Rasenmoor aufgebaut sind. Bis jetzt sind 48 Hochmoore aus den Alpen bekannt, welche aus Rasenmooren hervorgingen, und ist Verf. der Ansicht, „daß wahrscheinlich die meisten Hochmoore, deren Rasenvegetation ja aus Sphagnum besteht, eine Rasenmoorbildung zum Ausgangspunkte haben, daß die Moore primär allgemein Rasenmoore sind und erst später in Hochmoor übergehen können“. Verf. erwähnt hier die Gelegenheit, daß es Algentorfe (sog. Sebertorfe) gibt, welche aus mikroskopischen Algen gebildet sind. Sie finden sich in kleinen Vertiefungen. Sehen sehr häufig und sind oft recht mächtig, besitzen aber sehr geringe Brennkraft. — Die allgemeinen Schlüsse, zu welchen Verf. in diesem Abschnitte gelangt, sind folgende:

1. Marine Torfbildungen sind nicht bekannt.
2. Das Auftreten von Sphagnum in Massenvegetation bedingt die gewöhnliche Hochmoorbildung.
3. Dasselbe ist aber nicht, wie Sendtner lehrt, an die chemische oder mineralogische Beschaffenheit des Untergrundes direkt gebunden, sondern vielmehr an die Natur des befeuchtenden Wassers in der Weise, daß hartes Wasser kein Sphagnum aufkommen läßt.

4. Viele Hochmoore in Ungarn, Böhmen, den Ost- und Centralalpen, Zura, Ostpreußen, Holland ruhen auf mehr oder weniger entwickelten Rasenmooren.

5. Sehr wahrscheinlich haben die meisten Hochmoore eine Rasenmoorbildung als Ausgangspunkt, so daß die Moore dann primär allgemein Rasenmoore sind und erst durch Abänderung der chemischen Beschaffenheit des zufließenden Wassers sekundär in Hochmoore übergehen können (nicht müssen).

6. Es gibt einen eigentlichen Mgentorf, gebildet aus niederen, eine Gallertkülle absondernden Formen. Das ist der einzige gallertartige und — nach dem Trocknen — mit Wasser wieder die frühere Beschaffenheit annehmende Torf.

Abchnitt 2 bespricht den Vertorfungsproceß und gelangt zu folgenden allgemeinen Sätzen:

1. Es ist zur Zeit unmöglich, die einzelnen chemischen Veränderungen nachzuweisen, welche die Pflanzenstoffe bei ihrem Uebergange in Torf erleiden.

2. Der Torf ist kein Gemenge von Kohle und Bitumen, sondern das Endziel der Vertorfung ist die Bildung von Umlin- und Huminsubstanzen.

3. Diese Körper zeigen mit Alkalien eine Quellung, mit darauffolgendem Zusage einer Säure eine Volumverkleinerung. Getrocknet sind sie unlöslich.

4. Alle Pflanzen (mit Ausnahme der Diatomeen) können Torf bilden.

5. Im allgemeinen vertorfen die zarten einweicheichen Pflanzenteile am leichtesten, daher der Zellinhalt gewöhnlich vor der Membran.

6. Die pflanzliche Zellmembran kann aber vollständig umflossert werden, am leichtesten, wenn sie aus Cellulose besteht, schwieriger und langsamer, je mehr diese in Lignin und Cuticula verändert oder mit Kieselrinde imprägniert ist.

7. Laub- und Torfmoose vertorfen sehr langsam, liefern dadurch aber homogene, beständige Umlinstoffe.

8. Harz und Pflanzenwachs sind nur accessorische Bestandteile des Torfes.

9. Gerbstoff verwandelt sich relativ rasch in ein unlösliches Umlin.

10. Der Stickstoffgehalt wird häufig durch animalische Beimengungen erhöht.

11. Die Asche rührt — namentlich bei Rasenmooren — nur zum Teil von den konstituierenden Pflanzen her und wird oft zum größten Teile durch fremde Beimengungen gebildet. Calcium-, Magnesium-, Eisenhaltige Stoffe, ob durch Wasser oder Luft in das Torfmoor geführt, müssen einen sehr günstigen Einfluß auf die Qualität des Torfes ausüben, da sie die Bildung von schwer löslichen Umlinaten veranlassen können.

12. Der Vertorfungsproceß besteht weder in einer Gährung noch in einer Fermentwirkung, sondern in einer sehr langsamen Zerkleinerung der Pflanze unter möglichst starkem Abfluß von Sauerstoff durch Wasser und bei einer niedrigen Temperatur. Spaltpilze haben mit der Torfbildung nichts zu schaffen.

13. Daher ist keine Wärmebildung zu konstatieren und entstehen vorherrschend Umlinkörper (weniger Huminsubstanzen).

14. Weder Frost noch Druck üben auf die Vertorfung einen nachweisbaren Einfluß aus.

15. Die untersten oder ältesten Schichten eines Torfmoores sind nicht immer am stärksten vertorft.

Abchnitt 3 bespricht ferner die Morphologie und Chemie der natürlichen und künstlich dargestellten Umlinstoffe. Verf. fand bei seinen Untersuchungen, daß die Umlin- und Huminstoffe in 2 Formen auftreten: 1) in körniger Form, Haufen kugelig oder ovaler Körper von bläulichgelber Farbe bildend und in Wasser Molekularbewegung zeigend; 2) in zusammenhängenden homogenen Platten. Derselbe gelangte bei der künstlichen Darstellung von Umlinverbindungen zu folgenden Resultaten:

1. Umlinstoffe mit verbinnten Säuren aus Rohrzucker, Traubenzucker, Stärke, Cellulose, Moosen dargestellt, bilden primär feinste Kügelchen, welche wachsen und sekun-

där durch Verschmelzung homogene Platten liefern, wodurch sie mit den im Torfe beobachteten übereinstimmen.

2. Die Kügelchen bestehen bald aus reiner Umlinsäure, bald aus reinem Umlin, je nach dem Rohmaterial und den näheren Bedingungen; häufig find sie ein Gemenge beider mit härterer oder schwächerer Bräunung eines der beiden Komponenten.

3. Immer zeigen die Körner und Plättchen mit kalter 5procentiger Kalilauge eine Volumvergrößerung und mit darauffolgendem Zusage von Salzsäure eine Schrumpfung, wie die natürlichen Umlinstoffe des Torfes, wobei die Umlinsäure gelöst, das Umlin mehr und mehr empfindlich gemacht und allmählich in Umlinsäure verwandelt wird, indem sie die körnige Form mit der homogenen verläßt.

4. Die kristallisierten und kristallinischen organischen Körper werden aus naheliegenden Gründen rascher und gleichmäßiger umflossert als die amorphen. Die Membran der Raubmoose (Hypnaceen) widersteht auch der künstlichen Umlinisation länger als die gewöhnliche Cellulose.

5. An offener Luft bildet sich bei der Umlinisation viel Ameisensäure zum Nachteil der Größe der Umlinkügelchen und ein helleres Rohprodukt als bei mangelhaftem oder vermindertem Luftzutritte.

6. Konzentrierte Säuren wandeln Zucker und Cellulose in der Kälte in Humin und Huminsäure um unter Entwidelung eines sauren Gases. Die beiden Körper bilden dabei feinste Körnchen bis kleine homogene Plättchen.

7. Wird dabei die Temperatur von 52–60° C. überstiegen, so tritt energische Bildung von schwefliger Säure ein und entsteht eine kohlenstoffreichere Verbindung, welche mit den Huminstoffen nichts als die Farbe gemeinsam hat.

Die aus dem Torfe auf natürlichem Wege abgechiedenen Humusstoffe sind jedoch von den künstlichen durch den Stickstoffgehalt und durch geringe Löslichkeit in Wasser und Alkohol verschieden und mögen wohl als eine Reihe verwandter Verbindungen aufzufassen sein. Am Schlusse bemerkt Verf.: Umlinate und Sumate, Umlin und Humin, Umlinsäure und Huminsäure in homogener Form oder in feinen Fünfenmergen ausgefüllt, die sich innig aggregieren können, geben eine Masse, welche feucht etwas elastisch sein kann. Beim Trocknen schwindet sie bedeutend, wird schwarz, glasglänzend, hart und zeigt einen schönen muscheligen Bruch.

Abchnitt 4 endlich handelt vom Doppelrit (Glimbels Torfpedochole), welcher 1849 von Doppelrit und Schrötter beschrieben und 1851 von Häubinger in die Mineralogie eingeführt wurde. Dieser zeigt sich als eine massenhafte Bildung homogener Umlinverbindungen und ist, wie der Torf, vegetabilischen Ursprungs. „Mikroskopische Bilder von frischem Doppelrit werden, wie Verf. sagt, erst verständlich durch die Bekanntmachung mit den Vertorfungs- bildern überhaupt. Man erkennt dann alle möglichen Ueber- gänge von dem unverfetzten Pflanzenteile bis zum aus- gebildeten Doppelrit. Die Kontaktstellen sind meist körnig, Radiellenreste sind von Körnertrümmern begleitet; da und dort ist ein faserförmiges unverfetztes von homogener Umlinmasse umschlossen.“

Verf. unterscheidet reifen und unreifen Doppelrit. Ersterer ist gleichmäßig schwarz, sehr fein elastisch, gelbbis gallertartig wie „Leber“ und bildet unter dem Mikro- skope eine homogene gelbbraune (ähnlich wie dünne auf- geweichte Guttaperabahn) durchscheinende Substanz. Der unreife Doppelrit dagegen ist körnig, mehr oder minder leberbraun bis rostgelb und bei starkem Wassergehalte gallertartig.

Im frischen gelatinösen Zustande besitzt der Doppelrit Fettglanz, ist schwarz, elastisch, nicht flebrig und geruchlos, im Bruche muscheligen und oft mit schönen blumenartigen Zeichnungen versehen. Er ist sehr wasserreich (bis 87 Proz.) und gibt das Wasser durch Druck nur sehr schwer ab, ein- getrocknet schrumpft er zusammen. Trocken ist der Doppelrit mattschwarz, auf den schwarzen Bruchflächen mit hartem Glasglanz; der Bruch ist sehr schön muscheligen, die Stücke scharf kantig, an den Ranten oder in dünnen Splittern durchscheinend, rötlich oder gelbbraun. Härte = 2,5; Ge-

wicht 1,39 bis 1,466; Strich braun; brennt kaum mit Flamme.

In dem folgenden schildert Verf. das Verhalten des Doppelkies in Wasser, Säuren und Alkalien, gibt Analysen und Mittheilungen über das Vorkommen und gelangt endlich zu folgenden Schlussergebnissen:

1. Der Doppelkies ist ein sehr langsam und homogen gebildetes Produkt der Verwitterung und kein Erzkies.

2. Er stellt daher keine einfache Verbindung dar, sondern besteht, wie der Torf, aus einem wechselnden Gemenge von organischen und mineralischen Verbindungen, denen etwas indifferente anorganische Körper beigemengt sein können.

3. Er ist, wie der Torf, fast ausnahmslos stickstoffhaltig.

4. Die mineralischen Bestandtheile variieren qualitativ und quantitativ je nach dem Charakter des Moores, in welchem sich der Doppelkies gebildet hat. Die basischen Mineralstoffe sind zum kleinen Theile an die gleichzeitig vorkommenden Mineralsäuren, zum größten Theile an die organische Substanz gebunden.

5. Diese ist Uminsäure.

6. Im wesentlichen besteht also der Doppelkies aus Uminaten mit anorganischen Salzen, die hauptsächlich der Schwefel-, Phosphor- und Kieselsäure angehören. Es muß die Zusammensetzung desselben mit Rücksicht auf seine Entstehungsweise etwas schwanken und kann eine einheitliche Formel für denselben nicht aufgestellt werden. (Glr.)

3 o o l o g i e.

Ueber das Fehlen und das Vorhandensein unserer Wäldtiere in der Krim*) finden sich in der unten zitierten Abhandlung von Köppen höchst interessante Mittheilungen, denen wir das Nachstehende entnehmen. Schon seit langer Zeit mußte das Fehlen unserer Eichhörnchens in den an Rüssen und Siedeln reichsten Waldungen der Krim auffallen.allas schloß aus der Abwesenheit des Eichhörnchens, daß das taurische Gebirg niemals mit dem Kaukasus zusammengehungen habe; Nordmann stimmt dem bei und betrachtet diesen Umstand als einen Beweis für die uralte Wäldlosigkeit der russischen Steppe. Damit stimmen v. Baer und D. Beschel überein. Ueber jene gewaltigen, sonnigen Grasbenen vermochte das Tier nicht zu gelangen; ebenso wird es mit den übrigen dort fehlenden Waldbewohnern — Luchs, Wildkatze, Bär, Wildschwein — sich verhalten. Auch keine verfeinerten Reize finden sich; es hat also auch nicht etwa eine Ausrottung stattgefunden. Damit in Einklang steht das Fehlen in der Krim von Acer pseudoplatanus und Acer tataricum, die bis zur Steppe gehen und sich im Kaukasus wieder finden. Das gleiche gilt von Prunus padus, Rosa cinnamomea, Ribes nigrum, Ribes alpinum, Ribes rubrum, Ribes grossularia, Lonicera xylosteum, Daphne mezereum, Ulmus montana, Betula pubescens u. m. a. Die südbliche Grenze des Verbreitungsgebietes unseres Eichhörnchens im europäischen Rußland geht etwa vom nördlichen Bessarabien durch das mittlere Bokoien, das nordöstliche Cherson, das Gouvernement Kalkuta, den nördlichen Teil der Gouvernment Charkow und Woronesch zum südlichsten Teil des Ural, der vielleicht seinen Namen vom Eichhorn hat, denn es heißt dies Tier auf permisch U. Südlich dieser Linie findet sich nun das Eichhörnchen im Kaukasus und zwar in der Varietät cinereus, die auch in Sibirien verbreitet ist. Bei der Erörterung der Frage, wie das Eichhörnchen nach dem Kaukasus gekommen, gelangt Köppen zu der Ansicht, es sei wahrscheinlich aus Sibibirien eingewandert und zwar aus der früher mit Wald bedeckten Gebirgszüge, die das Küstengebiet von Turan umgrenzen und westlich mit dem

Kaukasus zusammenhängen. So seien auch noch andere Wäldtiere gemwandert; denn auch der Geshirsch kommt im Kaukasus in seiner asiatischen Form vor. Aehnlich verhalte es sich mit dem Bär, dem Luchs, dem Baummarder, dem Reß und dem Bison. Die merkwürdige Aehnlichkeit des kaukasischen Bärs mit dem Byrändebär wird durch die Hypothese zu erklären versucht, der erstere sei über Kleinasien und die europäische Türkei dorthin gewandert zur Zeit vor dem Durchbruch des Thracischen Bosporus. Sehr große Unterbrechungen zeigt das Verbreitungsgebiet des Reßes und des Geshirsches; letzterer fehlt seit Jahrhunderten östlich der Dina, Beresina und des Dnjepr; auch hat er keinen eichrüssigen Eigennamen, da seine Bezeichnung olen' eigentlich Reintier bedeutet. Von hohem Interesse ist nun das Vorkommen des Geshirsches in der Krim, ja nach Köppler ist die Krim die einzige Gegend im europäischen Rußland, wo sich diese edeln Tiere erhalten haben, aber auch nur noch auf kurze Zeit, da die Schonung nicht eingehalten wird; der Jäger erklärt den erlegten Geshirsch einfach für ein großes Reß, dessen Jagd erlaubt ist. Wie kommt der Geshirsch in die Krim, wo doch das Eichhorn und andere Wäldtiere gänzlich fehlen. Köppen gelangt zu folgender Erklärung: Der Kaukasus und das Gebirg der Krim gehören zu einer Erhebung; die Krim war wahrscheinlich ursprünglich eine Halbinsel des Kaukasus und nach der Bildung der Meerenge von Kerch war sie jedenfalls lange Zeit eine Insel, die erst viel später mit Sibirußland in Zusammenhang kam. Da nun das Eichhörnchen in der Krim fehlt, so muß der Durchbruch der Straße von Kerch der Einwanderung des Eichhörnchens in den Kaukasus vorausgegangen sein, denn sonst wäre es doch bis in die Krim vorgebrungen. Dann ist es aber ebenso wahrscheinlich, daß auch die übrigen Wäldtiere den Kaukasus erst bevölkerten, als jene Meerenge schon vorhanden war. Um nun aber zu erklären, wie der Geshirsch und die übrigen Wäldtiere der Krim vom Kaukasus aus dorthin gelangt seien, nimmt Köppen an, es seien diese Tiere über die zugefrorene Meerenge von Kerch gewandert. Schon Herodot erzählt, daß die Anwohner über den mit dickem Eis bedeckten Kimmerischen Bosporus wanderten und Strabo erzählt sogar, ein Heerführer des Mithridates habe in eben dieser Meerenge im Sommer durch eine Seeschlacht, im Winter durch ein Reitertreffen die Barbaren besiegt.

Nach Niephorus soll i. J. 762 das ganze Schwarze Meer vollständig mit Eis bedeckt gewesen sein und derselbe berichtet als Augenzeuge, daß nicht nur Menschen, sondern auch wilde Tiere die Eisfläche überschritten hätten. Mit diesem Erklärungsversuch steht das Fehlen des Eichhörnchens und des Bären in der Krim im besten Einklang. Letzterer hält bekanntlich einen Winterschlaf, ersteres schläft zwar nicht, verläßt aber im Winter jene Behausung selten; jedenfalls wandert es nicht. Zur Stütze jener Anschauungen werden als Analoga namhaft gemacht die Fauna der Insel Sadafin (L. v. Schönd., Bull. de l'Ac. Imp. d. sc. de St. Petersburg 1861) und die der Halbinsel Kamtschatka (v. Wiedenborff, Reise Bd. IV. Teil 2.). In einem Anhang macht Köppen noch bemerkenswerte Mittheilungen über Reptilien, Amphibien und andere Tiere der Krim. Die grüne Eidechse (Lacerta viridis), die Blindfische (Anguis fragilis) und der Graßfrosch (Rana fusca) fehlen gleichfalls, so daß also das Fehlen des Eichhörnchens keine isoliert stehende Thatfache ist. Von den Schwanplurden ist nur Triton cristatus vertreten; dagegen finden sich u. a. Rana esculenta, Hyla viridis, Bufo cinereus Schmid., Bufo viridis Laur., Coronella austriaca Laur., Coluber quadrilineatus Pall., Tropidonotus natrix L., T. hydrus Pall., Vipera berus L., Pseudopus Pallasii, Lacerta agilis, L. taurica, L. muralis, Emys lutaria. In einem weiteren Abschnitt wird die überraschende Aehnlichkeit der Fauna von Sardinien und der Krim erörtert: beiden fehlt z. B. das Eichhörnchen und der Bär, die grüne Eidechse und die Blindfische; dagegen beherbergen beide den Baummarder und den Geshirsch. (Rb.)

*) Das Fehlen des Eichhörnchens und das Vorhandensein des Reßes und des Geshirsches in der Krim. Von Rr. Th. Köppen. (Aus: Beiträge zur Kenntnis des Russ. Reiches und der angrenzenden Länder Asiens.) Zweite Folge.) St. Petersburg 1882. Buchdruckerei der kais. Akademie der Wissenschaften.

Anthropologie.

Die geschwänzten Menschen. Aus einer umfangreichen Arbeit von Dr. Max Bartels, die derselbe im Archiv für Anthropologie XV niedergelegt hat, heben wir aus dem von ihm gegebenen Résumé folgendes allgemein Interessante hervor. Die Frage nach dem Vorkommen geschwänzter Menschen ist noch unentschieden, aber wert, weiter verfolgt zu werden. Unfänglich ist jedenfalls die Behauptung — das hat eben diese Arbeit nachgewiesen — daß es überhaupt keine geschwänzte Menschen gebe, resp. daß Bildungen, welche man derart deutete, etwa nur Hautfortsätze oder angeborene Geschwülste gewesen seien. Wichtig ist nur, daß eine solche mit thönernem Inhalt nicht zustande kommen kann, wenn das Steißbein die normale Krümmung nach vorne eingeht; diese Krümmung macht aber das Steißbein (nach Hennis) nicht vor dem neunten Monat der embryonalen Entwicklung. Bisweilen bleibt sie aus und die Kinder werden dann mit gerade nach unten gerichtetem Steißbein geboren. So können sich nun Schwänze mit thönernem Inhalte entwickeln, deren Vorkommen vollkommen authentisch ist. Daß echte Tier Schwänze vorgekommen sind, in denen sich also deutlich differenzierte und der Zahl nach vermehrte Wirbelsäulen vorfinden, will Bartels nicht in Abrede stellen, wenn auch kein Bericht darüber absolut unangeführt ist, da beim Menschen ab und zu viel wunderbarer ungeschwänzter Tierähnlichkeiten auftreten, als ein theriomorpher Schwanz sein würde. Seiten ist es ja nicht, daß statt der nor-

malen vier Steißbeinwirbel fünf beobachtet werden. Das Umgekehrte kommt auch vor, daß nämlich Schwänze von normal geschwänzten Tieren spurlos verschwinden (Fuchs, Hund).

Bartels konstatiert, daß allerdings die echten Tier Schwänze beim Menschen seltener sind, als die langen, dünnen Schwänze von der Schweinehwanzform und den Stummelschwänzen mit oder ohne thönernem Inhalt. Als Schwänze müssen aber die letzteren Formen jedenfalls auch bezeichnet werden, da ein Gebilde, welches, schon bei der Geburt des Menschen existierend, die hintere Längsachse des Körpers über das hintere Körperende hinaus verlängert, so daß es scheinbar oder in Wirklichkeit eine Fortsetzung der Wirbelsäule über den Anfang der Hinterbeine hinaus nach Abwärts bildet, ein Schwanz genannt werden muß.

Unentschieden ist es aber, ob gewisse Territorien überhaupt von geschwänzten Menschen besetzt werden. Bartels zweifelt nicht daran, daß schon heute einzelne unanfechtbare Beobachtungen dafür vorliegen und auch die allgemeine Verbreitung und Popularität der Sage unter den betreffenden Völkern hierfür spricht; er hält diese Schwanzmenschen für eine zurückgebrachte, aber noch nicht überwundene Urbevölkerung, welche meist in den zentralen Bergteilen noch sehr unvollkommen erschlossener Inseln (Neu-Britannien, Sai-nau, Formosa, Sucedana auf Borneo, Sumatra u. s. w.) lebt und auf Inzucht angewiesen ist. Von Neiseiden sollte vor Allem eruiert werden, ob letztere Annahme zutreffend ist. Ki.

Litterarische Rundschau.

H. Schellen, Die Spektralanalyse in ihrer Anwendung auf die Stoffe der Erde und die Natur der Himmelskörper. 2 Bände mit Atlas. Braunschweig, G. Westermann. 1883.

Es hat in diesem Jahrhundert kaum irgend eine naturwissenschaftliche Entdeckung ein so bedeutendes Aufsehen erregt und eine so langdauernde, lebhafteste Nachwirkung gehabt wie die der Spektralanalyse. Was ihr einen wahrhaft großartigen Zauber verlieh, war die Möglichkeit, welche sie gewährte, in die entlegensten Himmelsräume zu bringen und mit Hilfe des Spektroskops Auskunft über die chemische Beschaffenheit der Weltkörper zu erhalten, wie andererseits das Fernrohr Auskunft über die physische Beschaffenheit und die Bewegung der Himmelskörper gibt. Aus ihr ist ein ganz neuer Zweig der Naturwissenschaft, die Astrophysik, entstanden.

Eine ausführliche Darstellung dieser so rasch angewachsenen spektralanalytischen Untersuchungen ist eine höchst willkommene Leistung; wir verdanken sie einem Manne, welcher wiederholt neue und bedeutungsvolle Erscheinungen auf dem Gebiete der Naturwissenschaft, indem er die einzelnen zerstreuten Arbeiten zu einem einheitlichen Ganzen zusammenfügte, den Weg zu dem großen Publikum bahnte.

Das Werk von Schellen hat in seiner hier vorliegenden dritten Auflage eine bedeutende Erweiterung erfahren und gibt einen Ueberblick über alle irgend wesentlichen Entdeckungen auf diesem Gebiete; als ausgezeichnete Lehrer versteht Schellen selbst schwierige und weiter abliegende Gegenstände leichtverständlich und interessant zu machen.

Der erste Band behandelt die Spektralanalyse in ihrer Anwendung auf die Stoffe der Erde. Als Einleitung

gibt Schellen eine ausführliche Darstellung der künstlichen Quellen der höchsten Wärme und Lichtgrade; es handelt sich eben darum, die zu untersuchenden Stoffe in Gasform überzuführen.

Den spektralanalytischen Untersuchungen geht eine längere Auseinandersetzung über die gewöhnlichen Gesetze der Optik voraus, welche allerdings mehr für den Laien bestimmt zu sein scheint, da man das meiste wohl als aus dem gewöhnlichen physikalischen Unterricht bekannt annehmen könnte; doch finden sich einige Experimente, z. B. über die Brechung des Lichtes durch planparallele Gläser u. dergl., welche in den gewöhnlichen Lehrbüchern so nicht aufgeführt zu werden pflegen und recht empfehlenswert sind.

Mit dem 20. Kapitel beginnt das eigentliche Thema: die Dispersion des Lichtes, worauf im 21. Kapitel das Spektrum des Raumlichtes und des elektrischen Kohlenlichtes, sowie die entsprechenden Lampen und Laternen beschrieben werden. Wir übergehen die nächsten Kapitel, welche allgemein bekannte optische Lehren über die Vereinigung der Spektralfarben zu Weiß, die Fraunhofer'schen Linien u. s. w. enthalten. Mit dem 27. Kapitel kommen wir schon tiefer in die eigentliche Spektralanalyse herein: die Spectra der Dämpfe und Gase; hier und in den nächsten Kapiteln werden die einfachen Spektroskope, namentlich die mit gerader Durchsicht, beschrieben. Sehr ausführlich ist auch die Messung der Linienabstände im Spektrum gehalten (30. Kapitel) mit Beschreibung aller einschlägigen Messrichtungen. In den beiden folgenden Kapiteln wird das vollständige (einfache) Spektroskop mit Vergleichsprisma u. s. w. beschrieben. Etwas ausführlicher hätten wir das Kapitel 33 über die anormale Dispersion gewünscht. Ein bedeutender Raum dagegen ist der Messung der Wellenlänge der verschiedenen Strahlen aus den Erscheinungen der Interferenz und der Beugung (besonders durch Gitter)

gewidmet. Die folgenden Kapitel behandeln die Eichtung des Spektrofotops (Reduktion der Scalenangaben eines Spektrofotops auf Wellenlängen), sowie das Registrieren der Spektrallinien. Nunnmehr folgt die Beschreibung der zusammengefügten Spektrofotoppe mit mehreren Prismen, namentlich auch derjenigen mit Reflexion, bei welchen letzteren die Strahlen einen Gang durch die Prismen nach der einen Richtung und wieder zurück machen; hieran schließt sich noch das automatische Spektrofotop (von Brønning, Schröder und Pilger), welches auf die einfachste Weise gestattet, jede Farbe auf das Minimum der Ablenkung einzustellen. Je nach der Beschaffenheit der Substanz ist zur Hervorbringung eines Gaspektrums eine größere oder geringere Hitze nötig, und benutzt man deshalb bald Gasflammen, bald elektrische Funken, bald den Voltabogen; danach unterscheidet man Flammenpektra, Funkenpektra und Flammenbogenpektra. Nunnmehr folgt die graphische Darstellung der Spektrallinien, sowie Bemerkungen über den Einfluß der Spaltbreite, Dampfdichte und der Heizquelle auf das Spektrum, und die Spectra der Metalle und ihrer Verbindungen. Von großer Wichtigkeit ist das Kapitel 52 über das Sonnenpektrum und die Spectra der Metalle, deren helle Linien an Stelle der dunkeln im Sonnenpektrum zu liegen kommen; eine große Tabelle gibt hierüber Auskunft. Die Darstellung des Sonnenpektrums und die Spectra einiger wichtiger Elemente und die Bestimmung der Wellenlängen der metallischen Spectra werden hier angeschlossen. Nicht minder wichtig ist das Kapitel über die mehrfachen Spectra, woran sich Bemerkungen über den Einfluß der Dichte und der Temperatur auf die Metalloidenpektra anschließen. Hieran folgt eine umfängliche Darlegung der Absorptionspektra, Beschreibungen der einschlägigen Apparate (auch des Spectralphotometers), sowie die wichtigen Beziehungen zwischen der Emission und der Absorption des Lichtes. Sehr interessant ist das Kapitel über die Umkehrung der Gaspektra mit den verschiedenen einfacheren und complizierteren Untersuchungsmethoden. Die unsichtbaren Teile des Spectrums (Ultraviolett, Ultraviolet) werden nun einer eingehenden Betrachtung unterzogen, mit besonderer Berücksichtigung des Fluoreszenzspektrums. Den Schluß bildet (außer einer größeren Zahl von Tabellen) die photographische Darstellung der Spectra. Es dürfte aus dieser Inhaltsangabe zur Genüge hervorgehen, in welcher Reichhaltigkeit das in Rede stehende Material im ersten Band behandelt ist.

Ieder den zweiten Band können wir uns kürzer fassen, da er, der Natur der Sache entsprechend, weniger kleine Abtheilungen enthält. Der erste Abschnitt betrachtet die Spectralanalyse in ihrer Anwendung auf die Sonne; die folgenden Abschnitte beziehen sich auf die Planeten, die Fixsterne, Nebelflecken und Sternschnuppen, sowie auf die spektroskopische Untersuchung des Jodkalilichtes, des Nordlichts und des Blutes. Der erste Abschnitt nimmt ungefähr die Hälfte des Buches ein und legt in ausführlicher Darstellung die Erforschung der tellurischen Stoffe in der Sonne, die Vermutungen über die Natur der Sonnenflecken, der Protuberanzen (namentlich bei Sonnenfinsternissen), die Natur der Corona, der Chromosphäre u. s. f. m. dar. Die folgenden Abschnitte behandeln die spektroskopische Untersuchung der schon oben genannten Himmelskörper und Himmelserscheinungen.

Betrachtet man noch die vielen schönen Figuren im Text, sowie den aus 16 Tafeln bestehenden Atlas, so wird man die Ueberzeugung gewinnen, daß hier ein im höchsten Grad begabenes Werk vorliegt, welches aus keiner Bibliothek fehlen sollte und das den Gelehrten von Fach wie den Laien, der sich für naturwissenschaftliche Gegenstände, namentlich, wenn sie ein so bedeutendes Interesse darbieten wie die Spectralanalyse, interessiert, hohen geistigen Genuß darbieten vermag.

Frankfurt a. M.

Professor Dr. G. Krebs.

Ernst Säckel, Indische Reisebriefe. Zweite vermehrte Auflage. Mit einem Titelbild und einer

Karte der Insel Ceylon. Berlin, Gebr. Paetel. 1884. 8°. Preis 10 M.

Der Erfolg, welchen die Indischen Reisebriefe des berühmten Zoologen erzielt haben, erlaubt uns beim Erscheinen einer zweiten Auflage, die ungeachtet der Uebersetzung in die wichtigsten Kultur Sprachen und des nicht allzu niedrigen Preises innerhalb eines Jahres nach Erscheinen der ersten nötig geworden, uns auf eine einfache Anzeige zu beschränken. Die neue Ausgabe hat durch eine Karte der Insel und durch ein Titelbild mit charakteristischen Pflanzen, den Adams-Pit im Hintergrunde, eine sehr willkommene Bereicherung erfahren. Leider hat es die Verlagsabhandlung für angemessen gehalten, in das reizende Bild hinein den Titel des Buches drucken zu lassen, was die Wirkung beinahe vernichtet. Auch der Text ist um ein Kapitel über den Adams-Pit vermehrt worden, den hochheiligen Wallfahrtsort, auf dessen Spitze von den Buddhisten die Fußspur Buddhas, von anderen Konfessionen die des Uraters Adam, verehrt wird. Gerade dieses Kapitel gehört zu den schönsten des ganzen Buches und gewinnt ein besonderes Interesse durch die Schilderung der verschiedenen Pflanzenzonen, welche sich am Abhang, wenn auch nicht so scharf geschieden, wie am Pit von Ceylone übereinanderlagern, allerdings bis zu 5000' fast verdrängt durch die wichtigste Kulturpflanze der Insel, den Kaffeebaum. Schwanheim a. M. Dr. W. Koblentz.

Josef v. Fischer, Das Terrarium, seine Pflanzung und Bevölkerung; ein Handbuch für Terrarienbesitzer und Tierhändler. Frankfurt a. M., Mahlau u. Waldschmidt, 1884. Preis 10 M.

Während schon seit dem Anfang der fünfziger Jahre in England zunächst durch Gosse, in Deutschland seit 1857 durch Kohnpfeiffer der Sinn und die Liebhaberei für Aquarien geweckt wurde, und darüber bereits eine reichhaltige Literatur existiert, fanden Terrarien für Amphibien und Reptilien erst in den letzten Jahren mit dem in immer weitere Kreise dringenden Sinn für Natur und Naturwissenschaft eine größere Verbreitung. Wohl ist schon vieles über Einrichtung von Terrarien und Pflege der Tiere desselben geschrieben worden und vortreffliche Beobachter, wie neuerdings wieder Frantz in seinem Buch über die Reptilien und Amphibien Deutschlands, von Fischer nicht erwähnt, haben ihre Erfahrungen über das Leben jener Tiere im Freien und in der Gefangenschaft veröffentlicht; aber diese Berichte sind meistens in den verschiedensten Zeitschriften zerstreut, z. B. im „Zoologischen Garten“ von Roll, in der „Ziss“ von Ruß u. Dürigen u. s. m. Auch die Beschreibungen der Tiere sind teils in der Literatur zerstreut, teils in größeren, dem Laien wenig zugänglichen Werken enthalten, mit Ausnahme der europäischen und deutschen Sprache und Reptilien, welche neuerdings von Knauer und von Schreiber zusammengefaßt worden sind.

Allen diesen Uebelständen will das Werk von Fischer abhelfen. Es ist in drei Abschnitte geteilt. Der erste, S. 1–56, behandelt die Terrariumpflege, der zweite, S. 57–99, bepricht die Pflanzung der Terrarien mit Aufzählung von einer Menge Pflanzen in alphabetischer Ordnung und in Verbindung mit praktischen Regeln. Der dritte und weitaus der größte Abschnitt, S. 100–371, handelt von der Bevölkerung der Terrarien mit systematischer Aufzählung und Charakterisierung der Arten und Gruppen. Hier wären präzisere Diagnosen und namentlich Bestimmungsstabellen zu wünschen gewesen, sowie Angaben von Werken, wo Abbildungen nachgesehen werden könnten. Ohne solche und ohne Vergleichung einer gut geordneten größeren Sammlung, wird der Laie kaum imstande sein, nach dem Buch zu bestimmen. Auch hätte für die Schlangen ein besseres und neueres System gewählt werden dürfen, etwa das der Kataloge des Britischen Museums von Gray und Günther, statt des von Duméril und Bibron. Die Einzelbeschreibungen sind aber

dennoch praktisch sehr wertvoll wegen der Schilderung der Lebensweise der Tiere, ihres Verhaltens im Terrarium und ihrer Bedürfnisse. Die gegebenen Abbildungen sind sparsam.

Als Anhang werden S. 372–379 Schemata zur Bepflanzung und Bevölkering der Terrarien verschiedener Art gegeben. Das Buch werden alle Terrarienbesitzer mit Freuden begrüßen.

Stuttgart.

Professor Dr. Klunzinger.

Th. Wail, Methodischer Leitfaden für den Unterricht in der Naturgeschichte. Heft 1 und 2: Botanik. Leipzig, Jues. 1883. Preis 2 M. 40 J.

In einer Zeit, wo es unter den vielen Leitfäden für den botanischen Unterricht in den höheren Schulen nur wenige gibt, welche den pädagogischen Anforderungen genügen, die an derartige Bücher gestellt werden müssen, begrüßt man ein in allen Teilen zweckentsprechendes und in der Form so vollendetes, auf der Basis langjähriger pädagogischer Erfahrungen begründetes Buch wie das oben citirte mit um so größerer Freude, als man von den günstigen Erfolgen, die der fundige Lehrer durch dasselbe erzielen wird, von vornherein überzeugt sein darf. — Es liegt nimmere der Lehrgang der Botanik in 6 Kursen (I–III, Heft 1; IV–VI, Heft 2) abgeschlossen vor, welche letztere sämtlich eine nachahmenswerthe methodische Anordnung befolgen, im engen Anschluß an die neuen Lehrpläne für die Schulen Preußens, wodurch das Buch für die höheren preussischen Schulen, besonders für die Gymnasien von großer Wichtigkeit ist. Nach einer kurzen einleitenden Besprechung über die Einrichtung für den Schulunterricht unentbehrlicher Herbarien (Sammlungen von Pflanzenanalysen), wie sie gerade in dieser Form nach der Erfahrung des Verfassers am praktischsten sich erweisen haben, folgt im ersten Kursus die Beschreibung von 25 leicht verständlichen Pflanzen, im zweiten Kursus zum Zweck der Bildung des Gattungsbegriffes die Vergleichung von Pflanzenarten, an die sich eine Besprechung schwieriger Arten im dritten Kursus anreißt. Bestimmungsübungen, in höchst praktischer Weise geordnet, gehen hiermit, namentlich im dritten Abschnitt, Hand in Hand; gleichzeitig wird der Schüler in das Linné'sche System eingeführt, in welchem er sich nun bei der zweckmäßigen Benutzung geeigneter Vertreter der einzelnen Klassen ohne Schwierigkeit zurechtfinden kann. Den Schluß des ersten Heftes bildet eine übersichtliche Zusammenstellung der zum Verständnis wichtigen, botanischen Kunstausdrücke. Gegenstand der Betrachtung wird weiter aufwärtssteigend im zweiten Heft zunächst im vierten Kursus in geschickter Auswahl eine Anzahl natürlicher Familien und deren Gruppierung nach Samenbildung und Keimung zur allmählichen Vorbereitung für das natürliche System. Im fünften Kursus macht der Schüler die Bekanntschafft mit einer Reihe neuer, zum Teil schwieriger, natürlicher Familien, einschließend der Hauptgruppen der Kryptogamen, wobei stets auch allgemeines Interesse beanspruchende Aus- und Zierpflanzen aufgeführt werden. Ein besonderes Kapitel ist den essbaren und giftigen Pilzen gewidmet. Den Schüler zu eigener Beobachtung anregende Bemerkungen sind in reicher Zahl vorhanden, worauf der Verfasser mit Recht den Schwerpunkt seiner Methode legt. Der fünfte Kursus schließt mit einer übersichtlichen Darlegung des De Candolle'schen Pflanzenstems, welches durch Anführung zahlreicher interessanter und wichtiger einheimischer wie ausländischer Gewächse illustriert wird. Auf der letzten, der sechsten, Stufe findet eine den Schulbedürfnissen entsprechende Bearbeitung des inneren Baues und der wichtigsten Erscheinungen aus dem Leben der Pflanze Platz. Das allen Anforderungen genügende Werk hat bereits allgemeine Anerkennung und nur günstige Recensionen von sachkundiger Seite, wie auch trotz der kurzen Zeit seines Erscheinens schnelle Einführung in die höheren Schulen mehrerer Provinzen Preußens, vornehmlich in Ost- und Westpreußen, erfahren. Der Verfasser hat besonderen Wert auf eine

geschickte Darstellungsform der Beschreibungen gelegt, die ihm auch durchweg gelungen ist, wodurch das Buch nicht allein Schulbuch, sondern eine angenehme Lektüre in der Hand des Schülers ist. Dieser Punkt ist es gerade, welcher das Werk auch über den Schultisch hinaus zu schätzbarem Werte erhebt, da auch jeder Naturfreund in ihm eine reiche Quelle der Anregung und Belehrung findet, die ihm das Buch der leichten und anziehenden Darstellungsweise halber doppelt lieb machen wird. Einen weiteren Vorzug besitzt der Leitfaden außerdem in dem verhältnismäßig geringen Preise von 1 Mark 20 Pf. pro Heft. Wenn auch die Illustrationen noch manches zu wünschen übrig lassen, so sind dieselben doch besser als in den meisten anderen botanischen Schulbüchern. Vielleicht ließe sich auch bei einer neuen Auflage eine Vermehrung der Abbildungen erzielen, ohne den Preis erheblich zu erhöhen.

Breslau.

Dr. Lakowitz.

Gottfried Landenberger, Die Zunahme der Wärme mit der Tiefe. Stuttgart, J. G. Cotta. 1883. Preis 1 M. 20 J.

Der Verfasser dieses Schriftchens erklärt selbst, daß er, obwohl nicht Naturforscher von Beruf, gleichwohl es für gut halte, eine von ihm bereits früher gemachte Entdeckung zu veröffentlichen. Er wird sich deshalb wohl auch nicht wundern, wenn diese Entdeckung in Fachkreisen oder „Zunftkreisen“, wie es wohl auch oft heißt, einer kühlen Aufnahme begegnet. Es handelt sich darum, die von Clausius für die Geschwindigkeit der Luftmoleküle berechnete Zahl durch eine richtigere zu ersetzen; statt 485 m, die jener berühmte Physiker angab, findet der Verfasser 970 m. Hieraus wird in nichts weniger als klarer Weise der Schluß gezogen, daß die Abnahme der Wärme nach oben mit der Abnahme der Schwerkraft gleichen Schritt halte. Die übrigen Lehren über die gebundene Wärme höherer Luftschichten sind falsch, wie „leicht zu beweisen“. Wir mögen den Verfasser die Lektüre der Seiten 41 ff. in Mohr's Meteorologie dringend anempfehlen. Von diesen Ergebnissen werden dann Anwendungen auf Luft- und Meeresströmungen gemacht, von denen namentlich die letzteren einige Verwunderung bei denjenigen erregen werden, die da wissen, was es mit den Unbeheiten des Meeresgrundes für eine Verwandtschaft hat. Schließlich soll dargestellt werden, daß jenseits der Luftatmosphäre von 48 km Höhe noch eine Wasserstoffatmosphäre von 720 km Höhe sich ausbreite. Daß die Bestimmung der vertikalen Ausdehnung unserer Luftsphäre keine so einfache Sache ist, wie er sich vorstellt, möge der Verfasser aus Nitters Untersuchungen in Band 5–8 der „Ann. d. Phys. u. Chem.“ (zweite Serie) entnehmen.

Ansach.

Prof. Dr. S. Günther.

Georg v. Boguslawski, Handbuch der Oceanographie. Band I. Räumliche, physikalische und chemische Beschaffenheit der Océane. Mit 15 Abbildungen. Stuttgart, J. Engelhorn. 1884. Preis 8 M. 50 J.

Der dritte Bestandteil des von Prof. Nagel in München begründeten Sammelwerkes geographischer Handbücher liegt nun, wenigstens teilweise, vor uns. Nachdem Nagel selber die Anthropogeographie, Hann die geographische Meteorologie geschrieben, liefert uns Professor v. Boguslawski hier die Meereskunde, und in der That hätte dieser Zweig der Wissenschaft nicht leicht von einem dazu mehr geeigneten Autor übernommen werden können. Seit langen Jahren als Sektionschef und Redakteur der „Annalen“ im hydrographischen Amt thätig, war der Verf. schon durch seinen Beruf genötigt, alle Fortschritte der Oceanographie mit prüfendem Auge zu verfolgen; in seine Hände floß die Fachliteratur in einer Vollständigkeit, wie es bei einem Privatgelehrten überhaupt nicht denkbar wäre, und so müssen wir es denn als eine sehr erfreuliche Thatfache begrüßen, daß der Verf. dem an ihn ergangenen Ruf Folge leistete und uns einstweilen mit diesem ersten

Bande seines Werkes beschenkte. Derselbe enthält, kurz gesprochen, die mehr deskriptiven Partien und zugleich die Statistik der Meere, während die Dynamik, also die Lehre von den Gezeiten, dem Seegang, den oceanischen Strömungen der zweiten Hälfte vorbehalten blieb.

Eine allgemein gehaltene Einteilung orientiert über den zu bewältigenden Stoff; zugleich wird daselbst ein geschichtlicher Rückblick auf das rasche Wachstum der jungen Disziplin geworfen und in diesem mit hoher Anerkennung des Amerikaners Maury gedacht, denn wenn allerdings auch schon früher Anläufe zur wissenschaftlichen Behandlung der Lehre vom Weltmeere gemacht worden sind — man erinnere sich der Namen Riccioli, Fournier, Fleurieu, Buache —, so fixierte doch erst Maury genau den Begriff einer exakten Oceanographie als einer Unterabteilung der Geophysik. Alsdann folgt die Klassifikation und Inhaltsbestimmung der einzelnen Meeresräume. Auf die Arbeiten Krimmels wird dabei durchweg Bezug genommen, nicht aber auf diejenigen Wjostkjs (Königsberger Dissertation, 1879; Königsb. Wissensch. Monatsbzl., 7. Jahrg., S. 120 ff.), obwohl von diesem einige ansehnend beachtenswerte Einwände gegen die Krimmelschen Auffassungen erhoben worden sind. Im zweiten Kapitel erörtert der Verf. zuerst das Meeresniveau, gestützt auf die Rifting-Brunschs Theorie des Geoides, und bringt dabei neue Belege bei für den von Brunz gegebenen, von den Geographen aber leider noch sehr wenig bezogener Satz, daß der Meeresspiegel unter keinen Umständen als eine wirkliche Niveaufläche der Erdrinde angesehen werden dürfe. Höchst lehrnswert ist in dieser Hinsicht zumal der S. 35 ff. geführte Nachweis, daß es sogar für die gegenstandslose Ozean „Mittelwasser“ gäbe. Auf die Niveaufchwankungen, die Uferbeschaffenheit und die Eigentümlichkeiten der oceanischen Inseln wird hier ebenfalls eingegangen. Zur Lehre von den Tiefen übergehend, schildert der Verf. einige der wichtigsten unter den modernen Sondierungsapparaten und gibt sodann mit einer Vollständigkeit, wie nur er es vermochte, eine Uebersicht über den gegenwärtigen Stand unseres bathometrischen Wissens. Den Verlesenen, auf Grund dieses letzteren heute schon einen Mittelwert der oceanischen Tiefen berechnen zu wollen, steht der Verf., wie den Lesern der „Zeitschr. f. wissensch. Geogr.“ wohl bekannt ist, sehr kühl gegenüber. Der nächste Schritt führt zur Betrachtung des Meeresgrundes, und zwar weiß hier der Verf. sehr tatkräftig die Einie einzufalten, welche die physikalische Meereskunde von der Tiergeographie trennt. Die Verteilung der Tiefen in den einzelnen Haupt- und Nebenmeeren wird durch graphische Profile veranschaulicht; bemerkenswert ist, daß sich der Verf. auf Grund der Tiefenmessungen energisch gegen die Annahme eines versunkenen Kontinentes „Lemuria“ ausspricht.

Das dritte Kapitel führt sich als „Chemie des Meeres“ ein. Wir erfahren, daß im Meerwasser 32 Grundstoffe — zum Teil freilich in recht winzigen Mengen — vorkommen, wir werden unterrichtet über die Bestimmung des Salzgehaltes und des sogenannten „Chlorcoefficienten“, wobei zum Vergleiche auch auf die Analyse von strömenden Gewässern hingewiesen wird, es wird endlich auch gezeigt, daß und welche Quantitäten von atmosphärischer Luft, freier Kohlensäure u. s. w. im Seewasser gebunden vorkommen. Im vierten Kapitel ist sehr ausführlich von der Dichtigkeit des Meerwassers die Rede; die aräometrischen Methoden, die Karsten'schen Tabellen zur Reduktion auf die Normaltemperatur von 17,5°, die zur Berechnung der Ausdehnung dienenden Formeln finden hier ihren Platz. Für die geographische Verteilung des Salzgehaltes werden v. Boguslawskis Nachweisungen noch auf lange Zeit als maßgebende Quelle zu gelten haben. Die Dichtigkeit des Meerwassers wird im fünften Kapitel abgehandelt; die Farbe, die Durchsichtigkeit desselben werden erörtert, die Frage nach den Gründen des Meerleuchtens durch Hinweis auf die Phosphoreszenz gewisser Seetiere entschieden. Die über die Färbung des Wassers entstandene Literatur hat ziemlich vollständige Berücksichtigung gefunden, indessen

scheint dem Verf. die sowohl in ihrem historischen Teile durch Uebersichtlichkeit, als auch in ihrem experimentellen Teile durch Originalität sich auszeichnende Abhandlung von Spring (La couleur des eaux, Bull. de l'ac. roy. de Belgique, 1883, S. 55 ff.) entgangen zu sein.

Das umfangreiche sechste Kapitel, welches mehr als die Hälfte des Gesamttraumes für sich beansprucht, zerfällt in drei Einzelabschnitte, deren erster der maritimen Meteorologie gewidmet ist. Von Maury geschaffen, hat dieser Wissenszweig, den man wohl auch als die „Lehre von den meteorologischen Gradfeldern“ bezeichnen könnte, durch die glückliche Initiative der deutschen Seewarte und ihres hochverdienten Direktors v. Neumayer eine so völlig neue Gestalt erhalten, daß es gewiß weiten Kreisen höchst erwünscht kommt, sich darüber eine authentische Belehrung aus unserem Werke ergötzen zu können, denn die im „Archiv der Seewarte“ enthaltenen Originalmitteilungen waren doch nur bislang einem kleinen Publikum zugänglich. Ueber die Lage der Maxima und Minima über den einzelnen Land- und Meeresstellen und über deren von den Jahreszeiten abhängige Verschiebung sind wir durch diese Forschungen weit genauer aufgeklärt worden, als wir es früher waren, und hieraus ziehen wir dann auch wichtige Schlüsse über die Windrichtungen, das Sturmwarnungswesen u. s. w. (vgl. zumal S. 214). Der zweite Abschnitt behandelt die Verteilung der Temperatur im Meere, und zwar wird zuerst mehr generell untersucht, wie sich unter den verschiedenen Himmelsstrichen die Luftwärme zu jener des Wassers verhält, sodann jucht der Verf. die Lage der Isothermenflächen für die mehr oberflächlichen Schichten zu fixieren, und schließlich verfolgt er den Gang der thermometrischen Aenderung beim vertikalen Fortschreiten von der Oberfläche gegen den Grund hinab. Die noch immer da und dort in Köpfen und Schriften spukenden irrigen Anschauungen von James Ross werden energigaltig widerlegt; auch werden interessante Vergleiche zwischen den Brauchbarkeitsgraden der verschiedenen Seethermometer gezogen; und eine Reihe von Temperaturprofilen stellt uns die oft eigentümlichen Abweichungen in der Anordnung der Isothermen, insbesondere nahe den Rändern der Meeresströmungen, vor Augen. Ueber den mehr geographischen Teil dieses Abschnittes können wir natürlich keine Einzelheiten beibringen; es genüge zu sagen, daß derselbe mit hingebender Treue gearbeitet ist und für Verfasser geographischer Lehrbücher künftig den allerersten Führer bilden wird. Wir gelangen somit endlich zum dritten Abschnitt des sechsten Kapitels, worin der festen Aggregationsform des Wassers, dem Eise, zu ihrem Rechte verholfen wird. Der Verf. kennzeichnet die Unterschiede, welche zwischen Salzwasser- und Süßwasseris beobachtet und äußerlich schon in dem Umfange sich offenbaren, daß im Polarmeere ersteres stets in der Form eines Eisesfeldes, letzteres stets in der Form eines Eisberges sich darstellt. Selbstverständlich lehnst der Verf. seine Schilderungen mehrfach an diejenigen Weyprechts (Die Metamorphosen des Polarleises) an, doch hat er auch sonst die reichhaltige neuere Literatur über Polarfahrten für seine Zwecke auszunützen verstanden und liefert uns auf diese Art ein abgerundetes, anschauliches Bild von dem Treiben der Eismassen und von den daselbst regelnden physikalischen Bedingungen.

Der Anhang bietet fürs erste eine Verwandschaftstafel für Maße und an zweiter Stelle eine von ungläublicher Litteraturkenntnis zeugende, Zusammenstellung einiger der wichtigeren Meeresexpeditionen, welche seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts zur Erweiterung unserer Kenntnisse der Tiefen, Temperatur- und der allgemeinen physikalischen Verhältnisse der Ozeane und einzelner ihrer Meeressteile beigetragen haben. — Die Ausstattung des Buches, derjenigen der Werke von Kassel und Gann völlig konform gefaßt, entspricht seiner inneren Tüchtigkeit. — Während des Korrekturlebens trifft die Trauerkunde von Boguslawskis frühzeitigem Tode ein. Das beste Dentinal für ihn wird seine „Oceanographie“ sein.

Ansbach. Prof. Dr. S. Günther.

J. van Bebbcr, Ergebnisse der ausübenden Witterungskunde während des Jahres 1882 und typische Witterungserscheinungen. Hamburg, L. Friederichsen u. Co. 1883. Fünf Tafeln.

Dieses Schriftchen ist die Einleitung zu den bekannten zwölf Hefen, welche eine retrospektive Uebersicht der Witterung jedes Monats im Jahre enthalten und von der Deutschen Seemarte in Hamburg ausgegeben werden. Dr. van Bebbcr, der den Lesern des „Humboldt“ wohlbekannte Sectionschef in der Abteilung für praktische Meteorologie, pflegt nun auch jedem Jahrgang einen Gesamtbericht beizufügen, aus welchem man ein deutliches Bild des Fortschreitens der Prognose erhält. Das vorliegende Heft beschränkt sich jedoch hierauf nicht. Es enthält allerdings ein ausführliches Referat über den Stand des Sturmwarnungswesens an den Küsten der Nord- und Ostsee, sowie auch eine Aufzählung der Treffer und Fehlen, aus welcher man mit Vergnügen ersieht^{*)}, daß die Anzahl der ersten bedeutend überwiegt; außerdem aber ist diesmal ein besonderer Abschnitt beigegeben worden, welcher „typische Witterungserscheinungen“ im allgemeinen behandelt und deshalb weit mehr als das gewöhnliche Interesse erregen muß. Wir glauben deshalb, nichts Ueberflüssiges zu thun, wenn wir eine gebrängte Skizze von dem Inhalte dieses Zuglufkapitels entwerfen, dessen weitere Ausarbeitung der Verfasser sich, wie wir vernehmen, für die nächste Zukunft vorbehalten hat.

Als die nächste Aufgabe, welche die Meteorologie zu lösen hat, wird die Erforschung der von den barometrischen Minimas eingeschlagenen „Zuglufstraßen“ hingestellt. Eine große Anzahl dieser Minima erscheint eben wirklich an ganz bestimmte Trajektorien gebunden, und erst, wenn man über diese zu vollständiger Klarheit gelangt ist, kann man sich näher mit jenen beschäftigen, deren Weg ein regelloser ist, für welche unser Verfasser deshalb den Namen „erratische Minima“ in Vorschlag bringt. Fünf solcher Zuglufstraßen, deren eine wieder eine teilweise Gabelung aufweist, sind durch Herrn van Bebbcr statistisch wie auch topographisch auf das genaueste erforscht worden, indem nicht weniger als 444 Positionen zur Vergleichung gelangen. Wodurch gerade diese Linien das Fortschreiten der Minima so sehr begünstigen, wird erst allmählich erkannt werden, doch glaubt jetzt schon der Verfasser den empirischen Lehrsatz formulieren zu können, daß eben die von ihm fixierten Straßen den Depressionen die rascheste Fortbewegung und zugleich den Bestand ihrer Intensität gewähren. In Uebereinstimmung mit den durch Ley, Ferrel und Köppe n eruierten Thatfachen läßt sich auch weiter behaupten: „Die Fortpflanzung der Depressionen erfolgt annähernd in der Richtung der überwiegenden Bewegung der ganzen Luftmasse in der Umgebung der Depression“. Es bedarf keiner besonderen Erörterung, um zu begreifen, daß dieser Satz für den Dienst der Wetterprognose von großer Bedeutung ist. Zunächst schon hobegetisch, insofern uns in Konsequenz desselben die Lustdruck- und Temperaturverteilung für möglichst große Gebiete, insbesondere nach Westen hin, zu studieren; sind wir über diese Verhältnisse für den östlichen Teil der Atlantik mit einiger Genauigkeit unterrichtet, so vermögen wir über die wahrscheinlichste Bahn eines im fernen Westen auftauchenden barometrischen Minimums weit genaueres auszusagen, als wenn uns jene Kenntnis fehlt. Wir möchten wünschen, daß Herr van Bebbcr bei der Weiterführung seiner dankenswerten Untersuchungen, zu denen er wie kein zweiter berufen erscheint, auch auf die immerhin beachtenswerte Theorie der Cyclonalbewegung von Pronow Rücksicht

nähme, damit es sich entscheide, ob wirklich im Sinne jenes russischen Gelehrten die Grenzlinie zwischen den Gebieten von über-normaler und unter-normaler Temperatur zu der vom Mittelpunkt der Cyclone beschriebenen Bahnkurve in so naher Beziehung steht, wie derselbe, bestimmt durch seine Forschungen über die ozeanischen Stürme, annehmen zu müssen geglaubt hat.

Ansbach.

Prof. Dr. S. Günther.

G. S. Schneider, Freud und Leid des Menschen-geschlechts. Stuttgart, C. Schweizerbart. 1883. Preis 8 M.

Der Verfasser, ein Philosoph, der sich in ärztlichen Kreisen durch seine Arbeit über die Ursache des Hypnotismus vortellhaft bekannt gemacht hat, versucht es hier, über die Bedingungen der zwei entgegengesetzten Allgemeingefühlsarten „Freude und Leid“ Aufklärung zu geben vom Standpunkte der Darwinischen Lehre aus.

Zunächst führt er aus, daß der Zweck der Freuden und Leiden der sei, den Unterhaltungsprozeß unter erschwerenden Umständen zu ermöglichen. Das Leid beruhe auf einer partiellen Hemmung des Lebensprozesses, die Freude auf einer Förderung desselben. Die betreffenden Reize vermittelten diese Gefühle mittelbar durch Segen von Förderung oder Hemmung. „In jedem Fall erfahren wir in letzter Instanz durch die angenehmen und unangenehmen Empfindungen, ob uns etwas nützlich oder schädlich ist.“ Wo das Streben des Individuums auf Schädliches statt auf Nützliches gerichtet ist, besteht mangelhafte Organisation, besonders des Nervensystems. Solche ist häufig bei absterbenden Kulturvölkern. Sie zeigten auch pessimistische Weltanschauung, wie z. B. die des Christentums, das ja in der Zeit des Niedergangs der alten Kulturvölker auftrat.

Verfasser wendet sich gegen die Behauptung Schopenhauers, daß in der Welt der Schmerz den Genuß überwiege, speciell gegen dessen Hinweis auf die Qualen eines Tieres, das von einem anderen Tiere gefressen wird, im Vergleich zu der Lust des Fressenden. Er (Vers.) nimmt an, daß „die Todeschmerzen eines jeden Tieres im allgemeinen dem Ueberfluß an Lebensfreude entsprechen, den dasselbe während seines ganzen individuellen Lebens genossen hat, teils durch Ernährung, teils durch Spiel, durch Begattung u. s. w., sowie dem Ueberfluß der Freude, welche seine Vorfahren bei der Begattung erfahren haben“. Ein Ueberwiegen des Leides läßt er nur gelten bei dem Tier- und Menschengeschlechte, welches im Aussterben begriffen ist. Diefem stehe gegenüber das Ueberwiegen der Freudsumme bei sich vermehrenden Geschlechtern. Wenn einst das ganze Tierreich ausgestorben wäre, so „würde die Summe aller Leiden der Summe aller niemals entstandenen Freuden ungefähr gleich sein“.

Das Leid habe einen großen Wert für den Menschen, (was Herbert Spencer bestritt). Verf. führt zur Begründung seines Satzes aus, einmal, daß die Freuden und Leiden nur relative seien und, wesentlich auf dem Kontraste mit einander beruhend, dann, daß das Nervensystem von einer Erregung immer bald ermüdet werde. Er kommt dabei sogar zum Schlusse, daß Freud ohne Leid gar nicht möglich sei. Fechner hat die eben skizzierte Anschauung „Differenzansicht der Empfindungen“ genannt.

Freuden können auch späteres Leid bringen. Der Verf. ist aber der Ansicht, daß jeder Trieb nach schädlichem Freudgenuß schon etwas krankhaftes sei. Er sagt: „Leid bringt und sich hiernach die Freuden dann und in dem Maße, wenn und in welchem Maße der Organismus unvollkommen und körperlich kränklich ist.“ Bezüglich der menschlichen Gesellschaftsordnung sagt er: „Der Stärkere ist vollkommener als der Schwächere“, das Unvollkommenere wird dem Vollkommeneren untergeordnet und der „Starke, d. h. Vollkommene, behält das Recht“.

Die schädlichen Folgen der ausschweifenden Genuße zeigen sich noch mehr an den Nachkommen als an den Genießenden selbst. „Jede verwerfliche That rächt sich und

^{*)} Man muß sich dabei auch stets gegenwärtig halten, daß gewisse Stürme prognostiziert, der dann nicht zum Ausbruch kommt, weil die barometrischen Gradienten infolge Verdrängung der Wellen einen zu kleinen Wert erhalten, so ist damit der Schiffahrt kein besonderer Nachteil zugefügt. Weit schlimmer steht die Sache natürlich dann, wenn die Centrifugale es unterläßt hat, auf einen wirklich eintretenden Sturm vorher aufmerksam zu machen, allein dieser Fall ist auch der weitaus seltenere.

- Reichenow, A.**, Bericht über die Leistungen in der Naturgeschichte der Vögel während d. J. 1882. Berlin, Nicolaische Buchhandl. M. 3.
- Seiden, E.**, Studien über Entwicklungsgeschichte der Thiere. 3. Theil. Die Blüthenentwicklung im Ei der Vogeltiere. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag. M. 13.
- Thünen, F. v.**, Die Vögel in der Haushaltung des Menschen. Wien, C. P. Jahn. M. 1.
- Wirth, C.**, Beitrag zur Frage der Urzeugung. Wien, C. F. Jahn. M. 1. 20.
- Zeitschrift für die gesammte Ornithologie.** Hrsg. von J. v. Madarasz. 1. Jahrg. 1884. (4 Hefte.) 1. Hft. (Eduard's) Berlin, Friedländer & Sohn. M. 20.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

- Brugsch-Pasha, G.**, u. v. Garnier, Prinz Friedrich Karl im Morgenlande. Nach ihren Tagebüchern und Handzeichnungen von seinen Reisebegleitern. 1. Hft. Frankfurt a. M., Trübner & Sohn. M. 3.

- Friedrich, A.**, Die La Plata-Länder, unter besonderer Berücksichtigung ihrer wirtschaftlichen Verhältnisse, Viehzucht und Aemtionation und ihrer Bedeutung für deutsche Kapitalisten und Auswanderer. Hamburg, Friederichsen & Co. M. 4.
- Mittheilungen der geographischen Gesellschaft in Hamburg 1882—1883.** Hrsg. von L. Friederichsen. 1. Hft. Hamburg, L. Friederichsen & Co. M. 6.
- Powell, W.**, Unter den Kannibalen von Neu-Britannien. Frei überl. von F. M. Schröder. Leipzig, Hirt & Sohn. M. 7. 50. geb. M. 9.
- Semper, G.**, Reisen im Archipel der Philippinen. 2. Theil. Wissenschaftliche Resultate. 4. Bd. 1. Abtheilung. Die Sumpfböden von J. G. de Man, C. Bülow und C. Zelenka. 2. Hälfte. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag. M. 28.
- Zeitschrift für Ethnologie.** Red.: A. Ballian, R. Hartmann, A. Bichow, u. A. 16. Jahrg. 1884. 1. Hft. Berlin, Hirsch & Co. pro. 10. M. 20.

Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat April 1884.

Der Monat April ist charakterisiert durch andauernd kühles, meist trübes Wetter mit nässigen, vorwiegend östlichen und nordöstlichen Winden.

In dem Zeitraume vom November 1883 bis März 1884 war bei westlicher und südwestlicher Luftströmung das Wetter anhaltend mild, nur selten unterbrochen durch Perioden leichten Frostes. Nicht so sehr durch hohe Temperaturen war der letzterwähnte Winter ausgezeichnet, sondern durch die Beharrlichkeit, mit welcher sich die Temperatur über den normalen Werten erhielt. Durchaus im Gegensatz zu seinen Vorgängern stand der Monat April mit seinen östlichen Winden und seinem anhaltend kühlen Wetter, so daß die Temperatur etwa vom 8. an in ganz Deutschland beständig unter dem Normalwerte blieb. Diese Gegensätze werden uns klarer, wenn wir für die einzelnen Monate die mittleren Luftdruckkarten konstruieren und hieraus auf Wind und Wetter schließen. Diese Karten weisen nach, daß in den Wintermonaten der höchste Luftdruck über Südeuropa, der geringste im Norden oder Nordwesten lagerte. Ein breiter lebhafter Luftstrom floss vom Ocean her gegen die europäischen Küsten in Bewegung und warme, oceanische Luft überflutete, immer mehr in höhere Breite vordringend, unseren Continent, und diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß der letzterwähnte Winter so ungewöhnlich milde war. Ganz anders lagen die Verhältnisse im April: der mittlere Luftdruck war am höchsten über Nordeuropa, während eine Rinne niedrigsten Luftdruckes über dem Mittelmeergebiete lagerte, so daß die Druckunterschiede über Nord- und Südeuropa nahezu 10 mm betragen. Hierdurch wurden über Europa östliche und nordöstliche Winde bedingt, welche die continentale Luft aus kälteren Gegenden zu uns herüberführten und so die Temperatur beständig unter den Normalwerten hielten. Dem entsprechend betrug der Wärmemangel annähernd für Memel 0,6°, für Stettin 1,9°, für Hamburg 2,6°, für Kassel, Breslau und Karlsruhe 3°, für Chemnitz und München 2°.

Der Verlauf der Witterung im Monat April war ziemlich einformig. In der ersten Dekade lag beständig ein barometrisches Maximum über Nordeuropa, während die Depressionen westlich und südwestlich von Europa fortstritten. Bei meist schwacher südlicher bis östlicher Luftströmung war das Wetter meist heiter und unter dem Einflusse kräftiger Einsinkung erreichte die Temperatur erhebliche Werte. Am 6. 2 Uhr nachmittags stieg sie in München zu 19, in Kaiserslautern zu 21° und am 7. lagen die Morgentemperaturen in Süddeutschland 4—7° über dem Normalwerte. Aber am folgenden Tage (am 8.) erschien über Italien eine ziemlich tiefe Depression, welche in Verbindung mit dem barometrischen Maximum im Nordosten über Centraleuropa frische östliche und nordöstliche Winde mit trübem Wetter und Regen- und Schneefällen hervorrief, unter deren Einflusse die Temperatur erheblich sank, so daß dieselbe in ganz Deutschland, außer im Süden, jetzt unter dem Normalwerte lag. Um 2 Uhr war es in Hamburg um 8, in Stettin, Kiel und Utrecht um 9, in

Chemnitz und München sogar um 13° kühler als vor 24 Stunden. Mit diesem Tage beginnt für ganz Deutschland eine Kälteperioche, welche überall, außer im Nordosten, bis in den Monat Mai hinein andauerte. Niederschläge waren in der ersten Dekade bis zum 7. sehr spärlich. Aber an diesem Tage und in der folgenden Nacht fielen in Süddeutschland erhebliche Regengemengen, in Friedrichshafen 20, in München sogar 52 mm Regen. Am 8. dauerten die Regenschauer fort, während aus dem östlichen Deutschland Schneefälle gemeldet wurden, am 9. und 10. hatte sich das Regenwetter auch auf das nordwestliche Deutschland ausgebreitet, jedoch waren die Niederschlagsmengen nicht sehr erheblich. Die Nachtfröste beschränkten sich hauptsächlich auf das östliche Deutschland, insbesondere auf das nordöstliche Küstengebiet, indessen kamen auch am 9. im südlichen Deutschland Nachtfröste vor.

In der zweiten Dekade war der Luftdruck im Nordwesten am höchsten, dagegen im Osten und Süden am tiefsten, so daß die Wetterarten aus dieser Zeit an die Wetterlage erinnern, welche die Kälteperioden im Mai (gestrenge Herren) zu bringen pflegen. Der Druckverteilung entsprechend waren nördliche Winde in dieser Dekade überwiegend, welche bei veränderlichem Wetter die Temperatur erheblich unter dem Normalwerte hielten. Die größte Abkühlung des Monats fällt meistens auf die Zeit vom 17. bis 19., wo die östlichen Winde besonders stark entwidelt waren. Die Abweichungen der Morgentemperaturen von den normalen betrugen in Memel, Swinemünde und München 7, in Kassel und Breslau 8, in Hamburg und Chemnitz 9 und in Karlsruhe sogar 11°. In diesen Tagen kamen im nördlichen und mittleren, später auch im südlichen Deutschland allenthalben Fröste vor, in Memel und Neufahrwasser herrschten am 19. morgens sogar 6° Kälte. Niederschläge, teils Regen teils Schnee, waren in dieser Dekade nicht selten. Zu Anfang derselben fielen im südlichen Deutschland, um die Mitte im nördlichen erhebliche Niederschlagsmengen, so in Neufahrwasser vom 13. auf den 14. 31 mm Regen und am 18. morgens lag an demselben Orte eine Schneedecke von 15 bis 20 cm Höhe.

In der dritten Dekade lag der höchste Luftdruck hauptsächlich über Nordeuropa, während die Depressionen vorwiegend im Süden und Westen auftraten. Auch diese Situation war der Fortdauer des kühlen Wetters günstig, denn ihr entsprachen nördliche bis östliche Winde, die allerdings in dieser Epoche nur schwach auftraten. Besonders kühl waren der 24. und 25., wo in Deutschland die Temperatur bis zu 8° unter dem Normalwerte lag, und in Süddeutschland starke Nachtfröste vorkamen. In der letzten Hälfte dieser Dekade erhob sich die Temperatur zwar wieder allenthalben, doch nur im äußersten Nordosten übertrifft dieselbe den Normalwert, im übrigen Deutschland schloß der Monat mit einem Wärmemangel von 1 bis 4° ab. Bei veränderlichem jedoch vorwiegend trübem Wetter waren in der letzten Dekade des Monats Niederschläge ziemlich häufig, und zwar fanden diese zeitweise auf allen Gebietsstellen statt.

Hamburg.

Dr. A. von Hebbert.

Astronomischer Kalender.

Simmelferscheinungen im Juni 1884. (Mittlere Berliner Zeit.)

2		11 ^h 2 ^m δ Libræ	13 ^h 1 ^m U Ophiuchi			2
3		9 ^h 2 ^m U Ophiuchi	9 ^h 15 ^m γ III E			3
5		16 ^h 5 ^m U Cephei		7 ^h 13 ^m } γ ● I	10 ^h 38 ^m γ II A	5
7		13 ^h 9 ^m U Ophiuchi		9 ^h 33 ^m }		7
8	\odot 42 ^m	10 ^h 20 ^m U Ophiuchi				8
9		10 ^h 8 ^m δ Libræ				9
10		9 ^h 7 ^m } γ ● I	16 ^h 1 ^m U Cephei			10
11		11 ^h 28 ^m }				11
12		14 ^h 8 ^m U Coronæ				12
13		14 ^h 7 ^m U Ophiuchi				13
14		10 ^h 8 ^m U Ophiuchi				14
15		15 ^h 8 ^m U Cephei				15
16	\odot	10 ^h 4 ^m δ Libræ				16
17		15 ^h 4 ^m U Ophiuchi				17
18		11 ^h 6 ^m U Ophiuchi	12 ^h 5 ^m U Coronæ			18
19		7 ^h 44 ^m } γ ● II				19
20		10 ^h 40 ^m }				20
21		15 ^h 5 ^m U Cephei				21
22		7 ^h 7 ^m } γ ● III				22
23	\odot	10 ^h 49 ^m }				23
24		9 ^h 9 ^m δ Libræ	12 ^h 3 ^m U Ophiuchi			24
25		10 ^h 2 ^m U Coronæ	15 ^h 1 ^m U Cephei			25
26		7 ^h 25 ^m } γ ● I				26
27		9 ^h 45 ^m }				27
28		13 ^h 1 ^m U Ophiuchi				28
29	\odot	9 ^h 2 ^m U Ophiuchi				29
30		9 ^h 5 ^m δ Libræ	14 ^h 8 ^m U Cephei			30

Merkur bleibt auch in seiner größten Ausweichung am 12. dem freien Auge unsichtbar. Venus wandert vom Sternbild der Zwillinge noch wenig in das des Krebses, wird nach dem 19. rückläufig und nähert sich rasch der Sonne, so daß sie am Ende des Monats schon $\frac{3}{4}$ Stunden nach der Sonne untergeht. Mars bewegt sich von Regulus, in dessen Nähe er im Anfang des Monats steht, in rechtfläufiger Bewegung durch das Sternbild des Löwen, anfangs um 12 $\frac{1}{2}$, zuletzt gegen 11 Uhr untergehend. Jupiter rechtfläufig im Sternbild des Krebses und gegen Ende des Monats nahe bei der Sterngruppe Praesepe geht anfangs um 11 $\frac{1}{4}$, zuletzt um 9 $\frac{1}{2}$ Uhr noch vor dem Ende der Dämmerung unter. Saturn kommt am 3. in Konjunktion mit der Sonne und ist den ganzen Monat in den Sonnenstrahlen verborgen. Uranus wieder in rechtfläufiger Bewegung befindet sich westlich von β Virginis und geht anfangs um 13 $\frac{1}{4}$, zuletzt um 11 $\frac{1}{4}$ Uhr unter. Neptun ist noch in den Sonnenstrahlen verborgen.

Für die Besitzer von Fernröhren bietet dieser Monat gute Gelegenheit, die Nachseite der Venus zu sehen. Diese erscheint nämlich von schmaler Sichelform, wie der Mond einige Tage nach dem Neumond, und der von der Sonne unbeluchtete Teil der Scheibe zeigt sich bei guter Luft in ähnlicher Weise, wie es selbst für das freie Auge bei dem einige Tage alten Mond im Frühjahr der Fall ist.

Von den veränderlichen Sternen des Algoltypus bieten nur δ Libræ und U Ophiuchi beobachtbare Minima dar, von U Cephei läßt sich nur das abnehmende Licht beobachten, und die übrigen befinden sich zu nahe bei der Sonne.

Die Zeit der hellen Nächte, welche mit diesem Monat beginnt, bietet an sich schon wenige Erscheinungen am Himmel dar; dazu findet keine Bedeckung eines Sternes über sechster Größe durch den Mond in diesem Monat statt und der mit seinen Trabanten die meisten interessanten Erscheinungen bietende Jupiter geht noch vor Anbruch der Nacht unter, so daß dem Liebhaber wenig Veranlassung zur Himmelsbetrachtung gegeben ist.

Dorpat.

Dr. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Ein neuer Strauß. Wenngleich gegenwärtig weder in geographischen, noch naturwissenschaftlichem Sinne von Afrika als dem dunklen Erdteil gesprochen werden kann, nachdem während des letzten Jahres von allen Seiten die Erforschung des Kontinentes in Angriff genommen wurde, so hat das alte Sprichwort: „Zimmer etwas Neues aus Afrika.“ doch noch heute seine volle Berechtigung, denn noch immer überrascht uns jede neue Expedition mit ungeahnten Ergebnissen. Die neueren Reisen haben nament-

lich in zoologischer Beziehung wertvolle Resultate geliefert und zu der Entdeckung höchst auffallender bisher unbekannter Tierformen geführt, von welchen wir nur den prächtigen Paradiesglangstaar (*Cosmopsarus regius*), die Strohfedervogel (Vidua Fischeri), die Gelbmögel (Schizorhis Leopoldi, Corythaix Fischeri, Reichenowi und Schützi) hervorheben wollen. Sogar eine neue Zebraart wurde noch vor Jahresfrist entdeckt und von dem französischen Naturforscher Milne-Edwards unter dem

Namen *Equus Grevyi* beschrieben. Daß aber auch noch ein neuer Niesvogel in Afrika gefunden werden sollte, übertrifft die kühnsten Erwartungen. Bis jetzt galt der Afrikanische Strauß oder Kamelooel (*Struthio camelus L.*), welchen schon Aristoteles und Herodotus geschildert, als der einzige jetzt lebende Vertreter seiner Gattung. In der Vorzeit war die letztere artenreicher, wie die vor wenigen Jahren in Indien gemachten Fossilfunde beweisen, und ihre Verbreitung eine ausgedehntere. Gegenwärtig kommt der Kamelooel außer in Afrika nur noch in Arabien, Syrien und Mesopotamien vor. Da er nur freiere, wüsten- oder steppenartige Gegenden bewohnt, so fehlt er dem ganzen mit dichter Wermalung bedeckten westlichen Küstenstrich des Erdteils, ist indessen auch in anderen Gebieten, welche seine Lebensbedingungen in jeder Hinsicht erfüllen und wo er früher zahlreich gefunden wurde, durch die beständigen Nachstellungen der Eingeborenen behufs Erlangung der wertvollen Federn sehr selten geworden oder sogar ausgerottet. Man hatte früher auf Grund geringer Größen-Verschiedenheiten versucht, zwei Abarten oder Rassen, eine nördliche und eine südliche zu unterscheiden, welche letztere von dem englischen Ornithologen Gurney mit dem wissenschaftlichen Namen *Struthio australis* belegt wurde. Indessen erwiesen sich später die scheinbaren Unterschiede als so wenig stichhaltig, daß diese Trennung der Art wieder aufgegeben werden mußte. Nun ist aber doch noch eine zweite Art des Geschlechts und zwar eine höchst ausgezeichnete, sogenannte gute Spezies entdeckt worden. Ein vor Jahresfrist aus dem Somaliland durch Vermittlung des Tierhändlers Hagenbeck nach Europa gelangter Tiertransport hat diesen neuen Strauß uns zugeführt. Ein Exemplar gelangte in den Zoologischen Garten in Berlin, andere sind nach Köln, Hannover und Paris gekommen. Der im Berliner Garten befindliche Vogel ist ein altes männliches Individuum, hat schwarzes Gefieder mit weißen Flügel- und Schwanzfedern, wie sein altbekannter Vetter, unterscheidet sich von letzterem aber höchst auffallend dadurch, daß alle nackten, unbedeckten Körperteile, wie Kopf, Hals und Beine nicht hellrot wie bei *Struthio camelus*, sondern graublaß gefärbt sind, während der Schnabel, sowie die Horntafeln an der Vorderseite des Bauchs durch blaß mennigrote Farbe grell sich abheben. Auch scheinen dem Vogel geringere Körpermaße eigen zu sein. Mit Bezug auf die bleigraue Hautfarbe ist dieser neuen Art der Name *Struthio molybdophanes* gegeben worden. Die Verbreitung dürfte sich über die Ebenen des Somal- und westlichen Gallaandes an der Ostküste Afrikas vom 10° n. Br. bis zum Äquator erstrecken. Rw.

Photographie eines Blitzes. Ein englischer Photograph Namens Crow hatte jüngst während eines heftigen Gewitters seinen Apparat auf den Turm einer Kirche gerichtet. In dem Momente, in welchem er den Deckel des Apparates entfernte, schlug der Blitz in den Turm. Das Bild zeigt die elektrische Entladung als einen zackenförmigen Feuerstrahl. Da die Photographie eine Messung des Blitzes gestattet, so konnte dessen Länge auf annähernd 27 m bestimmt werden. Wa.

Ausgrabung der Höhle zu Holzen bei Eschershausen (Braunschweig). Einen schätzenswerten Beitrag zur Beantwortung der noch immer unentschiedenen Frage des Kannibalismus der früheren Bewohner Deutschlands liefert die vor einigen Wochen ausgeführte Ausgrabung einer beim Dorfe Holzen im Braunschweigischen gelegenen Höhle.

Westlich von Holzen erstreckt sich im Höhenzuge Jth eine Partie kufsteinreichen Dolomitfelsens, in welchem sich eine 57 m lange gangartige Spalte befindet, die von den Bewohnern jener Gegend „roter Stein“ genannt wird. Da die Schatzgräber in dieser Höhle Gold vermuteten, so durchwühlten sie öfter des Nachts dieselbe und brachten zahlreiche Menschenknochen an das Tageslicht. Hierdurch kam die Höhle in Verruf und wurde der Gegenwart vieler Sagen. Da aber auch mehrere wertvolle Objekte, zum

Beispiel eine bronzene Lanzenspiße, zum Vorschein kamen, so nahm sich der Ortsverein für Geschichte und Altertumsfunde der Sache an, erwirkte sich die Erlaubnis zur Ausgrabung von herzoglich braunschweigischer Kammer und sandte den Studiosus Wollmann (Schüler des Professors Nehring in Berlin) dorthin, der eine reiche wissenschaftliche Ausbeute erzielte.

Es wurde am äußersten Ende der Höhle begonnen. Dort war eine 3 cm starke Sinterschicht zu durchschlagen, unter welcher eine schwarze, mit Topfscherben, Holzstößen und größtenteils zerfallenen Menschenknochen stark vermischte Kulturschicht zu Tage trat, die sich vom äußersten Ende der Höhle bis fast zum Eingange, 40 m weit, verfolgen ließ. Die Stärke schwankt zwischen 4 und 30 cm. Eine Stelle am Eingange der Höhle und drei Stellen an dem Ende der Höhle waren besonders stark mit dieser Schicht bedeckt. Hier standen vermutlich die Herde der einstigen Bewohner der Höhle, denn an diesen Orten fanden sich auch die größten Anhäufungen von Topfscherben und zerfallenen Knochen, sowie auch alle entdeckten Gerätschaften. Eigentümlich ist es, daß die Höhlenknochen sämtlich zerfallen und angebrannt sind. Nach der ganzen Art und Weise, wie sich die Menschenknochen vorfinden, läßt sich nur annehmen, daß wir hier Reste von Leichenverbrennungen oder von Mahlzeiten der Höhlenbewohner haben.

Die Gerätschaften sind sämtlich aus Knochen oder Bronze gearbeitet, aus Stein dagegen kein einziges. Aus Knochen sind eine 14 cm lange Friemrindel und ein hölzernes Werkzeug, beide glatt geschliffen, verfertigt; aus Bronze gearbeitet fand man eine Streitart, eine Lanzenspiße, eine Drahtspirale und eine Pfeilspitze. Die Topfscherben sind Ueberreste von Gefäßen, die teilweise aus ungeschlämmtem, schlecht gebranntem, teilweise aus geschlämmtem Thon, jedoch sämtlich ohne Drehscheibe hergestellt waren. Auch Knochen von Hirsch, Reh und Wildbilde fanden sich.

Unter dieser Kulturschicht fand man eine 2 cm starke Sinterschicht, dann eine braune thonig-sandige Schicht, welche zahlreiche Knochen von Tieren enthielt, die noch jetzt unsere Felder und Wälder bevölkern; diese Knochen sind wahrscheinlich Reste von Culenagewöllen. Auch fanden sich Unterstücke von *Myodes lemmus* und *Arvicola amphibius* in einer Kalkinterablagerung, die daher als diluviale zu bezeichnen ist.

Als Ergebnis der Ausgrabung bezeichnet Studiosus Wollmann folgendes. Die Höhle war in der ersten Zeit nach ihrer Bildung von keinem lebenden Wesen bewohnt. Erst zur Diluvialzeit siedelten sich Fledermäuse und vorübergehend Culen in ihr an, welche unter anderen den damals noch überall häufigen Lemming jagten. Allmählich wurde die Diluvialfauna von unseren Waldtieren verdrängt und die jetzt die Höhle dauernd bewohnenden Culen jagten und verzehrten schon die damals bereits eingewanderten Waldmäuse, Waldwühlmäuse, Maulwürfe u. s. w. und spien deren Reste in großen Massen als Gemölle auf den Boden.

Hierauf ergriff der Mensch Besitz von der Höhle, wodurch die Culen offenbar vertrieben wurden, denn in der Kulturschicht fanden sich die Reste keiner kleinen Tiere nicht mehr vor. Dieser Mensch besaß bereits Geräte aus Knochen und Bronze, wie auch Töpfe, konnte jedoch den Gebrauch der Drehscheibe noch nicht. Er jagte Hirsch, Reh und Wildbilde und verzehrte wohl auch Menschen. Der diluviale Mensch dagegen, welcher nur Waffen aus geschlagenen Feuersteinen kannte und die diluvialen Tiere, besonders das Renntier, jagte, bewohnte die Höhle noch nicht.

Die ausgegrabenen Gerätschaften und ein Teil der aufgefundenen Knochen wurden Eigentum des Ortsvereins für Geschichte und Altertumsfunde. —nn.

Ein interessantes Amalgamvorkommnis entdeckte vor kurzem F. Sandberger. Er fand nämlich bei der Untersuchung von Stufen der Grube Friedrichslegen, welche als gebiegen Silber bezeichnet waren, daß dieselben 36,85%

Quecksilber enthielten und demnach fast genau einem Amalgam Ag_2Hg entsprachen. Beim Anschnitten einer als gegiegen Kupfer bezeichneten Stufe derselben Fundstelle zeigte es sich, daß die Endritzen des Kupfers nur eine dünne Hülle um einen Kern desselben oben bezeichneten Amalgams darstellten. (Neues Jahrb. f. Min.) Hfm.

Hydraulische Kraftleistung in London. Bis vor kurzem ist die hydraulische Kraft außer zum Betrieb von Einzelmaschinen in ausgedehntem Maße fast nur zum Betriebe der Hebe- und Wasserpumpen und anderer maschinellen Einrichtungen für Hafen- und Baugruben von einer Centralstelle aus benutzt worden. Hierzu eignet sie sich allerdings auch ganz besonders gut, da sie durch Einschaltung der sogenannten „Accumulatoren“ ermöglicht, die relativ gleichmäßige Arbeit der Dampfdruckpumpen für momentan höchst bedeutende Arbeitsleistungen aufzuspeichern, ohne daß durch die Aufspeicherung Kraft verloren ginge. Die englische Stadt Hull hat zuerst den Versuch gemacht, in ähnlicher Weise von einer Centralstelle aus Druckwasser in Privathäuser zum Betrieb von Personen- und Güteraufzügen, sowie in Fabriken zum Betriebe von Arbeitsmaschinen aller Art, welche einen starken Kraftaufwand erfordern, zu leiten. Im vergangenen Jahre (1883) hat auch in London eine Aktiengesellschaft den Betrieb ihrer hydraulischen Anlage eröffnet, welche den mit Lagerhäusern und industriellen Establishments am reichsten ausgestatteten Teil der Stadt beiderseits der Themse von Bladfrass bis zum Tower mit Betriebskraft versorgt. An der Centralstelle sind zunächst zwei Dampfmaschinen mit je 250 Pferdekraft aufgestellt, welche das sorgfältig durch Schwammfilter gereinigte Themsewasser in die Druckleitung pressen. Durch zwei Accumulatoren von je 80 Tonnen Gewicht wird der Druck auf der ziemlich konstanten Höhe von 50 Atmosphären gehalten. Die Stammröhre der Druckleitung führt auf jedem Themseufer etwa 7 km lang. Es sind dies gußeiserne, mit Gummibichtung verlegte Röhren, welche mit 15 cm Durchmesser bei 2,5 cm Wandstärke beginnen. Der Preis für die Kraftabgabe ist äußerst niedrig bemessen; naturgemäß besitzet er sich nach dem Wasserverbrauch, nämlich für 14 cbm und weniger pro Quartal auf 25 Mark (also fast 2 Mark für 1 cbm); für stärkeren Konsum ist dagegen der Preis relativ sehr viel billiger, z. B. bei 5 bis 900 cbm nur 0,66 Mark für 1 cbm. Ke.

Die höchste Sternwarte der Erde soll die gegenwärtig im Bau begriffene auf dem Gipfel des fast 5000 Fuß hohen Berges Camilton bei San Francisco in Kalifornien sein. James Lick hat zur Gründung dieses Observatoriums und zur Beschaffung des größten Fernrohrs der Welt die respectable Summe von $3\frac{1}{2}$ Millionen Franken zur Verfügung gestellt. Die Kuppel der Sternwarte hat 75 Fuß (englisch) im Durchmesser. Das Fernrohr selbst wird eine Glaslinse von 3 Fuß Durchmesser besitzen und eine dem entsprechenden Länge von 50 Fuß haben. Seine Ausführung, welche dem berühmten Optiker Clark in Cambridgeport, Amerika, übertragen wurde, wird allein 500 000 Franken kosten. Die für dieses Instrument bestimmte Flintglaskübelte kam anfangs dieses Jahres bei den Erbauern an, welchen nunmehr die Aufgabe zufällt, eine Linse daraus zu schleifen. Die Glasmasse der Linse wiegt 170 kg. Der Prozeß des Schmählens und Ausgießens dauerte vier Tage; für die Abkühlung waren 30 Tage erforderlich. Die Kronglaskübelte ist gleichfalls bereits geschmolzen. Jede dieser beiden aus dem Atelier Zeil in Paris, welche Firma in diesem Zweige der Technik ohne Konkurrenz ist, hervorgegangenen Scheiben kostet 50 000 Franken. Wa.

Blenden durch Elektricität. Auf Grund der wissenschaftlichen Untersuchungen zweier Professoren der Universität zu Glasgow haben nach der N. A. J. mehrere englische Establishments neuerdings die Elektricität zur Blendung von Leinwand verwendet. Die rohe Leinwand wird durch eine Kochsalzlösung gezogen; hierauf wird durch

den noch nassen Stoff ein elektrischer Strom geleitet, worauf die Blendung fast unmittelbar erfolgen soll. Die Wirkung beruht augenscheinlich darauf, daß der elektrische Strom das Kochsalz in seine Bestandteile Chlor und Natrium spaltet. Das ausgeschiedene metallische Natrium verbindet sich sofort mit dem Wasser zu Natriatron und dieses wieder mit dem ausgeschiedenen freien Chlor zu unterchlorigsaurem Natron. Wird die Salzlösung durch einen Zusatz von Säure sauer gemacht, so wird das unterchlorigsaure Natron wieder zerlegt und freies Chlor entwickelt, womit die blühende Wirkung erklärt ist. Die Sache ist also vom wissenschaftlichen Standpunkte durchaus plausibel; das Centralblatt für Textilindustrie meint jedoch, die Sache habe noch einen anderen, viel bedeutenderen Hintergrund. Wa.

Abßmelzen der Gletscher. Der Schweizer Alpenklub hatte bekanntlich im Jahre 1869 eine Gletscherkommission gebildet, um Thälungen und Beobachtungen zu sammeln, welche der wissenschaftlichen Erforschung des Gletscherphänomens dienlich sein sollten. Die Kommission hat einen Katalog der Schweizer Gletscher veröffentlicht, ihr Augenmerk jedoch vorzugsweise der Erforschung des schönen typischen Rhonegletschers zugewendet. Die betreffenden Arbeiten vollzog vornehmlich Ingenieur P. Gosset von Bern. Ueber die jetzige Thätigkeit der Kommission hat Herr Professor F. A. Forel aus Morges auf dem letzten internationalen alpinen Kongress in Salzburg einen längeren Vortrag gehalten, welcher in der „Zeitschrift des deutschen und österreichischen Alpenvereins“ (1882, S. 301) niedergelegt ist, worauf wir des näheren verweisen. Das Schwinden des Rhonegletschers war danach in den letzten Jahrzehnten, wie das der meisten alpinen Gletscher, beträchtlich; von 1856, mit welchem Jahre das Vorrücken des Gletschers zum Abschluß kam, bis 1881 hat der Gletscher über 900 m an Länge verloren, an Oberfläche mehr als 1 qkm und an Volumen beinahe 175 Millionen cbm. In Tirol sind nicht minder große Rückgänge zu verzeichnen, so an den größten Gletschern der Ostthaler Gebirgsgruppe und der hohen Tauern, welche gegenwärtig von Herrn Professor E. Richter in Salzburg einer eingehenden Untersuchung unterzogen werden. Schreiben dieses hat in den genannten Gebieten häufig einschlägige Beobachtungen gemacht und sich u. a. von einem augenfälligen Rückgang des Gepatschgletschers, des größten Gletschers der österreichischen Alpen, von beinahe 300 m während der letzten zehn Jahre überzeugt. Für 1881/82 wurde der Rückgang auf ca. 45 m; für 1882/83 auf ca. 36 m geschätzt, woraus man auch schließen könnte, daß vorerst der stärkste Rückgang vorüber ist. Die neuesten Messungen von Bergart F. Seeland in Klagenfurt am Festsengletscher konstatirten an diesem Eismeer besonders starke Abnahme der Dicke des Eises. Uebbrigens sollen sich einige große Gletscher in der Montblancgruppe und in den Walliser Alpen, so die großen Gletscher des Gammaitrhales, der Glacier de la Brenva, der Glacier de Tignes, der Schallhornigletscher und sogar der obere Grindelwaldgletscher wieder im Vorrücken befinden. P.

Le Conte's Käfersammlung. Die Sammlung des am 15. Novbr. 1883 verstorbenen berühmten Koleopterologen F. L. Le Conte in Philadelphia, die bedeutendste und wichtigste in Nordamerika, ist in den Besitz des Museum of comparative Zoology in Cambridge übergegangen. Ko.

Eucalyptus. Verschiedene Eucalyptus, namentlich E. rostrata, diversicolor und cornuta, erweisen sich am Mittelmeer, seit sie zu blühen angefangen, als ein ganz ausgezeichnetes Bienenfutter; die Bienen kommen stundenweit herbei, und in solchen Mengen, daß Herr B. Nicolson, welcher im sizilianischen Giornale di Acclimazione darüber berichtet, nicht wagen konnte, bei Tage einen blühenden Zweig für sein Herbarium zu brechen. — Von Wichtigkeit ist auch, daß das Holz der verschiedenen Eucalypten vom Bohrwurm nicht angegriffen wird. Ko.

Gerder'sche Verlagshandlung in Freiburg (Baden).

Soeben sind erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Kraß, Dr. M. u. Dr. B. Landois, Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik. Für Gymnasien, Realgymnasien und andere höhere Lehranstalten. Mit 234 in den Text gedruckten Abbildungen. gr. 8°. (XVI u. 302 S.) M 3; geb. in Halbleder mit Goldtitel M 3. 60.

Neben dem weiterverbreiteten „für den Schulunterricht in der Naturgeschichte“ bestimmten Werke „Der Mensch und die drei Reiche der Natur“ von denselben Verfassern erschien das vorliegende speziell für den Unterricht an Gymnasien, Realgymnasien und anderen höheren Lehranstalten nach dem neuen Lehrplan bearbeitete Lehrbuch. Der erste Theil: „Lehrbuch für den Unterricht in der Zoologie“ erschien kürzlich; die „Mineralogie“ wird in Bände nachfolgen.

Lorscheid, Dr. J., Lehrbuch der anorganischen Chemie nach den neuesten Ansichten der Wissenschaft. Mit 171 in den Text gedruckten Abbildungen und einer Spektraltafel in Farbendruck. **Sechste, unveränderte Auflage** mit einem kurzen Grundriß der Mineralogie. gr. 8°. (VIII, 354 u. VI, 34 S.) M 4; geb. in Halbleder mit Goldtitel M 4. 60.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschien:

Rosenberger, Dr. Ferd., Die Geschichte der Physik in Grundzügen mit synchronistischen Tabellen der Mathematik, der Chemie und beschreibenden Naturwissenschaften sowie der allgemeinen Geschichte. Zweiter Theil: Geschichte der Physik in der neueren Zeit. gr. 8. geh. Preis M. 8. —



Mit 12 Farbendruckbildern, 15 colorirten Karten und 30 Plänen im Text.

Erscheint in genau 50 Lieferungen à 30 Kr. = 60 Pf. = 80 Cts. = 36 Kop.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

— Prospective gratis. —

Seinem Programme gemäß wird das Werk in nachfolgende Hauptabtheilungen zerfallen: 1. Das Meer (Physik des Meeres), 2. Die Ozeane (Küsten und Inseln, Cosmographie der Ozeane), 3. Die Organismen im Meer (Pflanzen und Thiere), 4. Das Leben auf dem Meere (Ethnographie, Fische, und Schifferleben), 5. Das Meer im Culturbereich (Kosmogonie, Geschichte und Sage, Handel und Seereisen, die Poesie des Meeres).

G. Bartleben's Verlag in Wien, I. Wallfischgasse 4.

Für botanische Excursionen! Excursionsbuch

enthaltend praktische Anleitung zum Bestimmen der im Deutschen Reiche heimischen Phanerogamen, durch Holzschnitte erläutert, ausgearbeitet von

Dr. Ernst Hallier,
Professor der Botanik in Jena.

Zweite vermehrte Ausgabe. Preis: 3 Mark.

Jena.

Gustav Fischer.

Dietrichs, Dr., Deutschlands Flora. Neun Bände. Nach natürl. Fam. beschrieben und durch 2455 kolor. Abb. erläutert, gut erhalten, ist zu verkaufen. Ausk. erth. C. Bartels in Jena.

Von der Zeitschrift „Der Zoologische Garten“, redigirt von Oberlehrer Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschienen soeben No. 4 u. 5 des XXV. Jahrg. für 1884 mit folgendem Inhalt:

No. 4.

Die Beschädigungen der oberirdischen Telegraphen-anlagen durch Vögel. — Neues aus der Tierhandlung von Karl Hagenbeck, sowie aus dem Zoologischen Garten in Hamburg; von Dr. Th. Noack in Braunschweig. — Einige Bemerkungen zu meinem Aufsätze über „die deutschen Waldhühner“, in den Jahrgängen 1879—81 des „Z. G.“; von Dr. W. Wurm. — Aus dem Zoologischen Garten in Berlin; von L. Wunderlich. — Korrespondenzen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften.

No. 5.

Texas und seine Tierwelt; von H. Nehrling. — Die Feinde unserer Singvögel; von H. Schacht. — Die Girondennatter in der Gefangenschaft (*Coronella girundica* Nach); von Joh. von Fischer. — Bericht des Verwaltungsrats der Neuen Zoologischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. an die Generalversammlung der Aktionäre vom 20. März 1884. — Korrespondenzen. Miscellen. — Litteratur. — Todesanzeige. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben ist erschienen:

Repetitions-Compendium über alle Zweige der Elementar-Mathematik.


Für Schüler der obersten Klasse
der Gymnasien und Realgymnasien,
sowie für
Abiturienten, Studierende und Lehrer der
Mathematik.

Von **F. J. Brockmann,**
Oberlehrer am Königl. Gymnasium in Cleve.

8. gehl. Preis M. 3. —

Inhalt des Juni-Heftes.

	Seite
Prof. Dr. C. Fessen: Das einheitliche Princip der Körperbildung in den Naturreichen	201
Oberlehrer H. Engelhardt: Ein Besuch in der vulkanischen Eifel. I.	206
Prof. Dr. I. G. Wallentin: Ueber Glasgravirungen mittels elektrischer Ströme	211
Dr. H. Th. Geyler: Ueber die fossile Flora Grönlands. (Mit Abbildung)	213
Prof. C. Schmidt: Ueber Vergleichung der Brust- und Beckenglieder mit besonderer Hinsicht auf die sogenannte Torsion des Oberarmbeins. (Mit Abbildungen)	219
Dr. W. Kaiser: Louis J. de Pourtales, ein „Pionier“ der Tiefseeforschungen	221
<i>Fortschritte in den Naturwissenschaften.</i>	
Physik. Beobachtungen der Himmelsröte jüngster Vergangenheit. (Mit Abbildung)	224
Ergänzungen zu den Beobachtungen der Himmelsröte jüngster Vergangenheit	225
Hörweite der Nebelsignale	225
Astronomie. Messung der Sonnenwärme	226
Chemie. Ein neuer Destillierapparat für Quecksilber. (Mit Abbildungen)	226
Mineralogie. Eine neue Methode der Untersuchung von Krystallen. (Mit Abbildungen)	227
Botanik. Ueber Torf und Dopplerit	228
Zoologie. Ueber das Fehlen und das Vorhandensein unserer Waldbtiere in der Krim	230
Anthropologie. Die geschwänzten Menschen	231
<i>Witterarische Rundschau.</i>	
H. Schellen, Die Spektralanalyse in ihrer Anwendung auf die Stoffe der Erde und die Natur der Himmelskörper	231
Ernst Häckel, Indische Reisebriefe	232
Jos. v. Fischer, Das Terrarium, seine Bepflanzung und Bevölkerung	232
Th. Bail, Methodischer Leitfaden für den Unterricht in der Naturgeschichte. 1. u. 2. Botanik	233
Gottlieb Landenberger, Die Zunahme der Wärme mit der Tiefe	233
Georg v. Boguslawski, Handbuch der Oceanographie. I. Band	233
J. van Vebber, Ergebnisse der ausübenden Witterungskunde während des Jahres 1882 und typische Witterungserscheinungen	235
G. H. Schneider, Freud und Leid des Menschengeschlechts	235
Athlographie. Bericht vom Monat April 1884	236
Witterungsübersicht für Centraleuropa. Monat April 1884	237
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im Juni 1884	238
<i>Neueste Mitteilungen.</i>	
Ein neuer Strauß	238
Photographie eines Altes	239
Ausgrabung der Höhle zu Holzen bei Eschershausen (Braunschweig)	239
Ein interessantes Amalgamvorkommnis	239
Hydraulische Kraftleitung in London	240
Die höchste Sternwarte der Erde	240
Bleichen durch Elektricität	240
Abkühlen der Gletscher	240
De Contes Käfersammlung	240
Eucalyptus	240

 Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Freys in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

HUMBOLDT



Monatschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von

Prof. Dr. G. Krebs.

Juli 1884.

Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

Mitarbeiter.

Prof. Dr. Aebly in Bern. Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Balling in Pribram. Privatdozent Dr. Balzer in Jülich. Dr. J. van Bebbler, Abteilungsvorstand der Seemarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Behrens in Halle a. d. S. Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Bernheim in Halle a. d. S. Dr. Rudolf Biedermann in Berlin. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau. Prof. Dr. Bopp in Stuttgart. Professor Dr. M. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Chavanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg. Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Innsbruck. Prof. Dr. James in Berlin. Dr. Emil Deckert in Dresden. Dr. J. F. Deichmüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Dippel in Darmstadt. Prof. Dr. Döller in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Edelmann in München. Ingenieur Eyrhardt-Korte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Oberlehrer J. Engelhardt in Dresden. Prof. Dr. Falk in Kiel. Prof. Dr. H. Fischer in Freiburg i. B. Prof. Dr. Fleck in Bismarck. Prof. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freitag in Halle a. d. S. Prof. Dr. F. v. Frisch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Ch. Fuchs in Wien. Prof. Dr. Gad in Würzburg. Prof. Dr. Gerland in Straßburg. Dr. Seyler, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Göppert in Breslau. Prof. Dr. Götze in Rostock. Dr. Edm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Prof. Dr. Graber in Gernowitz. Prof. Dr. H. Gretschel in Freiburg i. S. Prof. Dr. Günther in Ansbach. Prof. Dr. Haller in Jena. G. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Dr. Walter Hoffmann in Leipzig. Prof. Dr. Hartig in München. Dr. Hartwig, Observator a. d. Sternwarte in Dorpat. Medizinalrat Dr. Hedinger in Stuttgart. Dr. Fr. Heinke in Oldenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Henrich in Wiesbaden. Dr. Hermes, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. H. Hess in Hannover. Prof. Dr. Hilger in Erlangen. Prof. Dr. Ferd. v. Hochstetter in Wien. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hoh in Bamberg. Hofgarteninspektor Jäger in Eisenach. H. Jordan, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. Kaemmerer in Nürnberg. Reg.-Baumeister Keller in Berlin. Dr. F. Hinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Klunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Knauer in Wien. Dr. Kobelt in Schwanheim a. M. Prof. Dr. v. Kraft-Ebing in Graz. Direktor Dr. Krumme in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landais in Münster i. W. Prof. Dr. v. Lasaulx in Bonn. Dr. Paul Lehmann, Astronom des Rechnungs-Instituts der königl. Sternwarte zu Berlin. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leuckart in Leipzig. Prof. Dr. F. Liebermann in Budapest. Prof. Dr. Liebreich in Berlin. Dr. Jul. Lippert in Berlin. Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. Lorscheid in Cuxen. Prof. Dr. W. Lössen in Königsberg. Dr. Ludwig in Pontresina. Prof. Dr. Hugo Magnus in Breslau. Prof. Dr. Melde in Marburg i. H. Prof. Dr. F. Mühlberg in Alarau. Prof. Dr. Meesen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. A. Penck in München. Dr. Petersen, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Pisko in Wien. Prof. Dr. Prantl in München. Prof. Dr. Pütz in Halle a. d. S. Prof. Dr. Joh. Ranke in München. Prof. Dr. Rees in Erlangen. Prof. Dr. Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. C. Reichert in Freiburg i. B. Prof. Dr. P. Reiss in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Karl Ruß in Berlin. Prof. Dr. Samuel in Königsberg. Prof. Dr. Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaaffhausen in Bonn. Dr. Schauf, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. C. Schulz in Berlin. Ingenieur Th. Schwabe in Leipzig. Generalmajor von Souklar in Innsbruck. Kreisarzt Dr. C. Spamer in Lauterbach i. Oberhessen. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Taschenberg in Halle a. d. S. Major a. D. von Tröltzsch in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzogl. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. A. Vogel in München. Prof. Dr. J. C. Wallentin in Wien. Dr. H. F. Weinland in Göttingen. Prof. Dr. L. Weiss in Darmstadt. Privatdozent Dr. J. C. Weiss in München. Prof. Dr. Wernitz in Berlin. Dr. Th. Weyl in Berlin. Prof. Dr. B. Wiedersheim in Freiburg i. Br. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Willner in Aachen. Prof. Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Zsch in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Zöller in Wien. Prof. Dr. Zunkerkanal in Graz.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Logik.

Eine Untersuchung der Principien der Erkenntniss

und der

Methoden wissenschaftlicher Forschung

von

Wilhelm Wundt,

Professor an der Universität zu Leipzig.

Zwei Bände.

Erster Band.

Zweiter Band.

Erkenntnisslehre.

Methodenlehre.

gr. 8. geh. Preis à Bd. M. 14. —

Kaum ist die lebhafteste Diskussion verhallt, welche der erste Band der Wundtschen Logik erregt hatte, so werden wir durch das Erscheinen des zweiten Bandes erfreut. Der erste Abschnitt behandelt die allgemeine Methodenlehre; der zweite die Logik der Mathematik, der dritte führt die Ueberschrift von der Logik der Naturwissenschaften (Physik, Chemie, Biologie), der vierte endlich umfaßt die Logik der Geisteswissenschaften (Geschichtswissenschaft, Gesellschaftswissenschaft, Philosophie). Besonders die im zweiten, vorliegenden, Band behandelten Probleme, wie sie voller Schwierigkeit sind, stehen in enger Verbindung mit dem wissenschaftlichen Leben der Gegenwart. Ihre Bearbeitung erfordert außer philosophischem Sinn und logischer Schärfe noch eine beträchtliche Menge von Kenntnissen grosser und weit von einander getrennter Gebiete. Dies Werk beweist auf's Neue, dass Wilhelm Wundt alle diese Forderungen der Sache ganz ausgezeichnet erfüllt. Freilich bedarf seine gründliche Vielseitigkeit nicht mehr unserer Anerkennung, sie läßt sich nur wieder bestätigen. Wir glauben, dass diese Art philosophischer Arbeit und Darstellung nicht nur höchst sachgemäss, sondern auch vortrefflich geeignet ist, der Philosophie Ansehen zu verschaffen und die Zahl derjenigen zu vermehren, welche von jeder beliebigen Wissenschaft aus sich ihr zuwenden. Und dieser letztere Erfolg wäre gewiss höchst werthvoll.

(Deutsche Rundschau 1884, März-Heft.)

HUMBOLDT.

Anomale Witterungsphänomene aus letztverfloßener Zeit.

Von

Dr. J. van Bebber,

Abtheilungs-Vorstand der deutschen Seewarte in Hamburg.

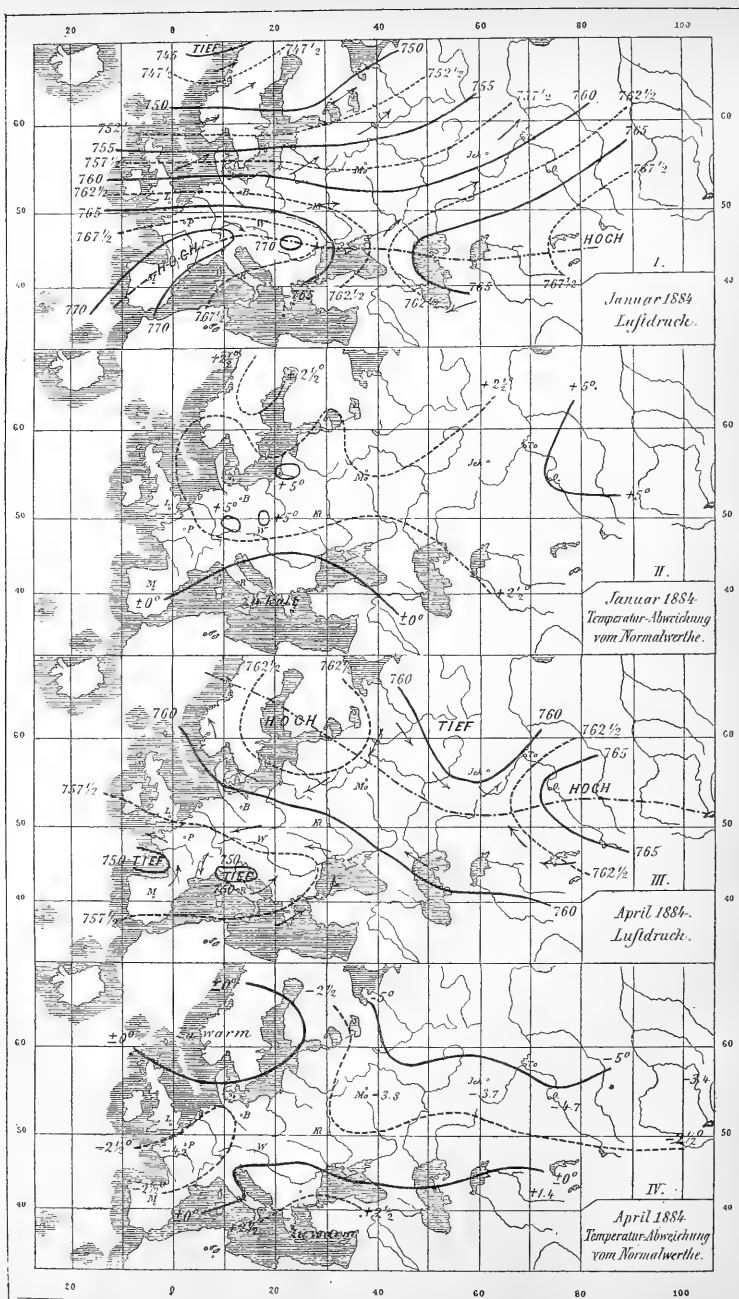
Schon wiederholt wurde darauf hingewiesen, daß die Witterungserscheinungen in unseren Gegenden primär abhängig sind von den allgemeinen großen atmosphärischen Bewegungen und daß die außerordentliche Veränderlichkeit im Witterungscharakter nur in Anlehnung an die allgemeinen Vorgänge verstanden und richtig gedeutet werden kann. Bei Untersuchung von Witterungsphänomenen ist es daher durchaus geboten, das Untersuchungsfeld möglichst weit auszudehnen und die lokalen Erscheinungen aus der allgemeinen Wetterlage abzuleiten. Diese Gesichtspunkte waren maßgebend, unter anderen bei zwei bedeutungsvollen Untersuchungen der neueren Zeit, welche zu dem Resultate führten, daß die Luftdruckverteilung auf dem Atlantischen Ocean und dem europäisch-asiatischen Kontinente den allgemeinen Witterungscharakter unserer Gegenden bedinge.

Auf Grund vieljähriger Beobachtungen weist Hoffmeyer (vgl. österr. Zeitschr. für Meteor. Jahrg. 1878) nach, daß im Winter die Hauptaspirationsstellen für die gesamte Luftbewegung über dem Nordatlantischen Ocean und Nordwesteuropa durchschnittlich in der Nähe von Island liegen und zwar drei Gebiete niedrigsten Luftdruckes, von welchen das hervorragendste südwestlich von Island, die beiden anderen je auf der Ost- und Westseite des ersteren liegen. Jede dieser drei Depressionen kann sich auf Kosten der anderen entwickeln und die Hauptrolle spielen, und das verschiedene Verhalten jener Depressionen ist für die Witterungsverhältnisse des nördlichen Europas von entscheidender Bedeutung. In eingehender und klarer Weise zeigt Hoffmeyer an einer Reihe von Beispielen, wie der Witterungscharakter für Nordeuropa im

Winter von der Entwicklung der drei Depressionen abhängt und unter welchen Bedingungen der Winter mild oder streng ist.

Die Darlegungen Hoffmeyers gelten hauptsächlich nur für Nordeuropa und können ohne weiteres nicht auf Mitteleuropa Anwendung finden. Hier tritt ein anderes wichtiges Moment hinzu, nämlich die Lage der barometrischen Maxima in Beziehung zu den eben genannten Depressionen. Zur Verallgemeinerung der Hoffmeyerschen Resultate auch auf Mitteleuropa erschien es daher notwendig, das Untersuchungsfeld auch süd- und ostwärts auszudehnen und auch das Verhalten der barometrischen Maxima in den Kreis der Betrachtung zu ziehen, welche fast beständig bei den Azoren und (im Winter) über dem asiatischen Kontinente lagern. Zwar zeigen diese Maxima eine außerordentliche Beharrlichkeit, allein ihre Lage ist mannigfachen Verschiebungen unterworfen und diese sind hinreichend, den Witterungscharakter in unseren Gegenden bedeutend zu modifizieren, ja von Grund aus zu ändern. Diese Untersuchung wurde durchgeführt von Teisserenc de Bort, indem derselbe den Einfluß der Druckverteilung auf den Witterungscharakter in anormalen Wintern, speciell in dem außerordentlichen strengen Winter 1879/80 besprach (vgl. Annales du Bureau central météor. de France 1881. Étude sur l'hiver 1879—80 et recherches sur la position des centres d'action de l'atmosphère dans les hivers anormaux und Meteorologische Zeitschrift der deutschen meteorologischen Gesellschaft, Heft 1 u. 2).

Von diesen Gesichtspunkten aus wollen wir den Winter 1883/84 und andererseits aber den letztverfloßenen Monat April 1884 betrachten und zeigen,



wie den enormen Gegensätzen im Witterungscharakter auch außerordentliche Verschiedenheiten in der Luftdruckverteilung entsprachen. Die Monate von November 1883 bis März 1884 waren außerordentlich milde, in dessen zeichneten sich dieselben nicht so sehr durch hohe Temperaturen aus, sondern vielmehr durch die Beharrlichkeit aller Umstände in der Wetterlage, welche der Entwidlung und Erhaltung warmen Wetters günstig sind. Als Repräsentanten der letztverflossenen Wintermonate wähle ich den Januar 1884. Auf Karte 1 ist die mittlere Luftdruckverteilung dargestellt und das sich hieraus ergebende Windsystem durch Pfeile wiedergegeben, so daß diese mit dem Winde fliegen. Karte 2 veranschaulicht die Abweichungen der Temperatur von den Normalwerten.

Vergleichen wir die Luftdruckkarte des Januar 1884 mit derjenigen, welche die mittlere Luftdruckverteilung dieser Monate aus vieljährigen Beobachtungen darstellt, so finden wir unter beiden eine außerordentliche Aehnlichkeit, nur ist der typische Charakter im Januar 1884 bedeutend verschärft. Eine tiefe Depression liegt über Nordeuropa gegen das Eismeer hin, während durch Südeuropa und Süd-asien ein Rücken hohen Luftdruckes sich hinzieht, so daß also der Luftdruck über Europa nach Norden hin rasch und stetig abnimmt. Nach dem barischen Windgesetze fließt die Luft von dem Gebiete hohen Luftdruckes nach demjenigen mit niederem mit einer starken Ablenkung nach rechts und zwar um so rascher, je stärker die Druckabnahme nach der eben bezeichneten Richtung ist. Also nördlich vom Rücken des hohen Luftdruckes werden wir lebhafteste südwestliche Winde haben. Wenn wir auf diesem Rücken hohen Luftdruckes die höchsten Barometerstände miteinander verbinden, wie es auf der Karte geschehen ist, so erhalten wir eine Linie (— — — — —), welche im allgemeinen das System der östlichen Winde von demjenigen der westlichen scheidet und die Woiwostka die große kontinentale Achse genannt hat. Diese Achse durchschneidet im Januar 1884 Spanien, und verläuft dann weiter ostwärts durch das Alpengebiet, das Schwarze Meer und den Kaspisee nach Centralasien. Dieser Situation entsprechend setzt sich ein breiter lebhafter oceanischer Luftstrom gegen die europäischen Küsten in Bewegung und überflutet den europäisch-asiatischen Kontinent weit ostwärts über den Ural hinaus, immer mehr in höhere Breiten vordringend; nur die südlichen Gebietsteile Europas (s. B. das mediterrane Gebiet) und Asiens sind von diesem Strome abgesperrt. Daher der ungewöhnlich große Wärmeüberschuß über Europa und Asien, woran sich die südlichen Gebietsteile, wie in den vorhergehenden Monaten, nicht beteiligen. Hervorzuheben ist die außerordentlich große Ausbreitung des Erwärmungsgebietes, welches, soweit sich übersehen läßt, fast den ganzen europäisch-asiatischen Kontinent umfaßt. Die größte Erwärmung fällt im Westen auf Central-europa, wo die positiven Wärmeabweichungen bis zu 5° ansteigen, im Osten, wie es scheint, auf West-

sibirien (Tomsk hatte 5,3, Barnaul 5,0° Wärmeüberschuß), dagegen im äußersten Osten Asiens werden die Abweichungen wieder negativ (Nikolaewsk — 1,1°).

Die übrigen Wintermonate verhalten sich ganz ähnlich: auch hier war es das Vorwiegen der westlichen und südwestlichen Winde, welche den Lufttransport vom Ocean in den europäischen Kontinent vermittelten. Wie im Januar, so war auch im Dezember und im Februar das Gebiet mit positiven Temperaturabweichungen außerordentlich groß, fast den ganzen europäisch-asiatischen Kontinent umfassend. Im November war Europa nördlich von den Alpen sehr warm, dagegen hatte sich in diesem Monat über Westsibirien ein Gebiet ungewöhnlich großer Kälte ausgebildet (Omsk 10, Barnaul 8° Wärme-mangel).

Ganz anders war der Witterungscharakter im April 1884, dessen Luftdruck-, Wind- und Temperaturverhältnisse (durchweg für 8 Uhr morgens) auf den Karten 3 und 4 dargestellt sind. Ein flüchtiger Blick auf die Karte 3 zeigt, daß die Wetterlage eine durchaus verschiedene ist von derjenigen in den vorhergehenden Monaten. Der höchste Luftdruck liegt über Nordeuropa, wo er über Finnland bis zu etwa 765 mm ansteigt und mitten über Asien (Omsk 765,3 mm, Barnaul 766,0 mm, Irkutsk 769,0 mm, Wladiwostok 760,8 mm). Die große kontinentale Achse verläuft nicht mehr durch Südeuropa und Süd-asien, sondern durchschneidet Nordskandinavien und Finnland und durchzieht dann das mittlere Rußland und Asien, so daß ganz Mitteleuropa in das System der östlichen Winde aufgenommen ist. Die mittlere Luftdruckverteilung des Monats über Europa setzt sich zusammen aus drei verschiedenen Typen, die sich fast genau den drei Dekaden anschließen, welche alle geeignet sind, die Temperatur herunterzubringen und unter dem Normalwerte zu erhalten. In der ersten Dekade lag das barometrische Maximum im Nordosten, in der zweiten im Nordwesten und in der dritten im Norden Europas. Ausgesprochene barometrische Minima lagen über dem Biscayschen Busen und am Südsüße der Alpen. Dieser Druckverteilung entsprechend waren über Frankreich und Deutschland östliche und nordöstliche Winde entschieden vorwiegend, die zeitweise in lebhaftem Strome diese Länder überfluteten, überall die Temperatur zum Sinken brachten und unter dem Normalwerte erhielten. Ueber der skandinavischen Halbinsel waren südliche Winde vorherrschend und daher lag hier die mittlere Temperatur des Monats etwas über der normalen; auch im mediterranen Gebiet, der äußerste Westen ausgenommen, war Wärmeüberschuß (in Konstantinopel 3°), dagegen Frankreich, Central-europa, Rußland und fast ganz Asien zeigten Wärmemangel, der sich in Paris und Omsk auf nahezu 4, in Archangelst auf 6° steigerte. Ueber den britischen Inseln lag die Temperatur etwas unter der normalen. In Deutschland begann die Kälteperiode am 8. April, von welchem Tage an die Temperatur beständig unter ihrem mittleren Werte blieb, nur im äußersten Nordosten war in der

letzten Pentade ein geringer Wärmeüberschuß vorhanden. Am größten war die Abkühlung in den Tagen vom 17. bis 19. und am 24. und 25.,

an welchen Tagen häufig Nachfröste vorkamen. Ueber den Verlauf der Witterung in diesem Monat siehe Heft 6, Seite 237.

Der Teakbaum und seine Verbreitung, insbesondere die Teakwälder auf Java*).

Von

Oberlehrer Dr. Traummüller in Leipzig.

Unter den Waldbäumen Vorder- und Hinterindiens und des malaiischen Archipels nimmt der Teakbaum entschieden die erste Stelle ein; denn sein Holz wird nicht nur in seiner Heimat, sondern auch in Europa als Werkholz, namentlich für den Schiffsbau, verwendet.

Der Teak hat schon früh die Aufmerksamkeit der Kenner der indischen Flora auf sich gelenkt. Der Naturforscher Bontius gab ihm gegen Mitte des 17. Jahrhunderts den Namen *Quercus indica*, wahrscheinlich deshalb, weil sein Holz dem Eichenholz ähnliche Eigenschaften besitzt. Rheedee van Draekenstein beschrieb ihn in seinem „*Hortus Indiae Malabaricus*“, der gegen Ende des 17. Jahrhunderts erschien, als „*Theka*“ und Rumphius in seinem „*Amboinsch Kruidboek*“ als „*Jatus*“ oder „*Riatebaum*“. Seinen noch jetzt gebräuchlichen botanischen Namen „*Tectona grandis*“ erhielt dieser Baum vom jüngeren Linné. In den englischen Besitzungen in Indien heißt er allgemein Teak (in der Tamilsprache Tekku, in anderen indischen Sprachen Teku oder Tegu, im Malaiischen und Javanischen Djati).

Der Teak gehört in die Familie der Verbenaceen, deren größter Vertreter er ist. Er erreicht aber nicht die kolossale Höhe, wie sie verschiedene Schriftsteller angegeben haben; Bäume von 40 m Höhe werden selten gefunden und der Stammumfang beträgt in einer Höhe von 2 m über dem Boden höchstens 1,5 m. Die Teakbäume zeichnen sich auch keineswegs durch einen geradlinigen Wuchs aus; die mit einer grauen glatten Rinde bedeckten Bäume sind oft sehr krumm gewachsen und tragen große weit abstehende Äste und Zweige.

Wo der Teak die Bedingungen für eine kräftige Entwicklung findet, zeigt er eine Raschheit des Wachstums, wie sie in gemäßigten Klimaten niemals vorkommt. Unter günstigen Umständen erreichen die

aus Samen gezogenen Pflanzen nach vierjährigem Wachstum im Durchschnitt eine Höhe von 7 m; noch schneller ist das Wachstum von Wurzelschößlingen aus den Stöcken gefällter Bäume. Solche Schößlinge hatten schon nach zwei Jahren eine Höhe von 7,5 m und einen Stammdurchmesser von 10 cm in einer Höhe von 30 cm über dem Boden. Gegen das 15. bis 20. Jahr verlangsamt sich das Längenwachstum und der Stamm nimmt dann an Umfang zu. In einem Alter von 80 bis 90 Jahren kann der Teak als ausgewachsen gelten, und sein Holz besitzt dann den höchsten Wert als Werkholz; er kann sogar ein noch viel höheres Alter erreichen; Cordes hat einigemal Stämme von mehr als 200 Jahren angetroffen.

Die eiförmigen, ganzrandigen Blätter des Teak sind gegenständig und erreichen im Mittel eine Länge von 60 bis 70 cm und eine Breite von 50 cm. Nicht selten findet man Blätter von beinahe Meterlänge. Die weißen, von einem aufgeblasenen Kelch umgebenen Blüten sind in endständigen Rippen vereinigt; die Frucht ist eine haselnußgroße Steinfrucht.

Der Teak gehört zu den wenigen gesellig wachsenden Waldbäumen der Tropen; er bildet in den Gegenden, wo er günstige Wachstumsbedingungen findet, beinahe allein ausgedehnte Wälder.

Die geographische Verbreitung des Teak ist auf Vorder- und Hinterindien und den malaiischen Archipel beschränkt; er findet sich in dem Gebiet zwischen 25° n. Br. und 90° f. Br. und zwischen 73° und 120° östl. L. v. Gr.

Carl Ritter (Erdkunde von Asien, 4. Band, 1. Abteilung S. 804) nahm drei Verbreitungscentren des Teak an, nämlich Malabar, Pegu und Java. In Malabar findet dieser Baum sein eigentliches Paradiesklima, und von dort kommt das beste Schiffsbauholz. Im westlichen Teil von Vorderindien erstrecken sich die Teakwälder bis zum 25° n. Br., während sie etwas östlicher davon schon bei 20° n. Br. ihre nördliche Grenze erreichen. Längs des Ghatgebirges dehnen sich große Teakwälder aus, deren Holz auf den verschiedenen Flüssen nach der Küste, namentlich nach Bombay, gefloßt wird. Die Zahl

*) Bearbeitet nach einem Aufsatz von J. W. Coordest, de Djatiboschen in Nederlandsch Indie“, Tijdschr. van het aardrijkskundig Genootschap te Amsterdam, I, 1875. Außerdem wurde benutzt: Brandis, „*Forest Flora of North-West and Central-India*“, London 1874.

guter, fällbarer Bäume wird aber mit jedem Jahr geringer, da sehr viel Holz für die verschiedenartigsten Zwecke geschlagen wird, namentlich für den Schiffsbau, für Hafenbauten u. s. w. Aber mehr noch trägt die planlose Fällung der Bäume vom verschiedensten Alter durch die Eingeborenen zum Zweck der sog. Kummakultur zur Verminderung der Teakwälder bei. Für diese Kultur werden große Waldfächen urbar gemacht, und nachdem der Boden bis zur Erschöpfung bebaut worden ist, werden neue Waldbestände abgeholzt. Auf der Malabarküste von Goa bis Cochinsind auf den der Regierung gehörigen Ländereien nur noch wenige schlagbare Teakbäume zu finden; auf der Ostküste dagegen dehnen sich an zwei Stellen noch große Wälder aus, nämlich in dem Anamalaiwaldgebiet und Coimbatore, einem Strich zwischen Mysore und Malabar, und auf dem Gunplateau in Nordcanara. Im Anamalaiwaldgebiet finden sich hohe Stämme, die namentlich für den Schiffsbau lange Balken liefern (Cleghorn, The forests and gardens of South-India, London 1861). In den Gebieten nördlich von Kalkutta im eigentlichen Bengalen, kommt der Teak nicht vor, und längs der sumpfigen Flachküste von Pegu finden sich fast nur Rhizophorenwälder, die weiter landwärts im Norden von Rangun durch Teakwälder vertreten werden. Diese dehnen sich nordwärts längs des Ostabhanges des Aracangebirges und den Ufern des Prawadi entlang aus und erreichen in Birma zwischen 18. und 20° n. Br. ihre kräftigste Entwicklung; selbst bis zum 23° n. Br. werden dort noch Teakwälder angetroffen. Die wertvollsten Wälder, weniger wegen ihrer Ausdehnung als wegen ihres guten Holzes, liegen in der Nähe des Salvenflusses, auf dem das Holz nach Moulmain gefloßt wird. Von dort und von Rangun wird das meiste Teakholz nach Europa ausgeführt; allein seitdem der Teak auf der Malabarküste seltener geworden ist, wird auch auf den Werften von Bombay viel Teakholz aus jenen beiden Häfen bezogen. Die östlich von Pegu gelegenen Teakwälder in Siam versorgen die Werft von Bangkok mit Schiffsbaumholz, während die von Saigon das Teakholz aus den Wäldern vom Rambodja erhält. In den beiden letztgenannten Ländern haben die Teakwälder ebenso wie in Britisch Indien durch die planlose Holzfällung ganz bedeutend an Umfang eingebüßt, und erst seitdem die ostindische Regierung eine geregelte Forstkultur eingeführt hat, vergrößern sich die Teakwälder allmählich wieder. Ueber die Teakwälder in Siam haben wir sehr ungünstige Berichte erhalten von dem leider so früh der Erbfunde ent-rissenen französischen Reisenden Francis Garnier (Voyage d'exploration en Indo-Chine pendant les années 1866—1868, t. II, p. 471—474).

Im malaiischen Archipel ist Java das Land der Teakwälder; auf den anderen drei großen Sundainseln ist der Teak, soviel bekannt ist, nicht zu Hause. Auf Sumatra wurde er zwar an verschiedenen Orten angepflanzt, allein nirgendso mit günstigem Erfolg. Auch auf Celebes werden hier und da kleine Teak-

wälder angetroffen; dieselben sind jedoch durch Kolonisten, die von Java dorthin auswanderten, angelegt worden. Auf einigen der kleinen Sundainseln, z. B. Bali und Sumbava, finden sich ursprüngliche Teakwälder. Auch auf Borneo, Riow, Banka, Timor, Ceram, Buru, Amboina und vielen anderen Inseln ist der Teak angepflanzt worden, aber nirgendso haben die Resultate den Erwartungen entsprochen.

Auf Java umfaßt das jetzige Gebiet der Teakwälder nur noch einen kleinen Bruchteil der früheren Ausdehnung, namentlich war früher ein größerer Teil von Mittel- und Ostjava mit Teakwäldern bedeckt, als es jetzt der Fall ist.

Der Teak wächst zwar auf ganz verschiedenartigem Boden; jedoch gedeiht er nicht auf allen Bodenarten gleich gut. In Birma finden sich die höchsten und am regelmäßigsten gewachsenen Stämme auf Sandsteinboden, ebenso schöne Bäume wachsen auf granitischem Boden im östlichen Sintang und Nordcanara. Die prächtigsten Teakbäume kommen in Tenasserien auf Kalkboden vor. Unter allen Umständen aber verlangt der Teak einen Boden ohne Grundwasser, in sumpfigen Niederungen kommt er nicht fort. Im Alluvialboden wächst er zwar viel schneller als im Gebirge; allein die Stämme werden krumm. Auf fettem, fruchtbarem Boden entfalten die jungen Bäume zwar anfangs ein üppiges Wachstum; allein die Erfahrung hat gelehrt, daß der Teak später sich weniger schnell entwickelt, und daß das auf solchem Boden gewachsene Holz nicht so fest ist, als das vom mageren Boden stammende.

Auf Java finden wir den Teak in der Resident-schaft Batelongan auf einem trockenen, eisenhaltigen Thonboden, in der Abteilung Demak der Resident-schaft Samarang und in einem großen Teil von Rembang auf Kalk- und Mergelboden oder auf kalkhaltigem Sandboden, längs des Nordfußes des Wilisgebirges auf Trachyt, welcher mit einem harten, dunkelfarbigem Thon bedeckt ist; im Süden der Resident-schaft Kediri dagegen auf einem feinen vulkanischen Sande. Auch auf Java gedeiht er am üppigsten auf Kalkboden.

Es ist eine Eigentümlichkeit des Teak, andere Baumarten aus seiner Nähe zu verdrängen, und oft räumen ihm diese gerne den Platz ein, da er sich sogar mit dem schlechtesten Boden begnügt.

In vertikaler Richtung hat der Teak nur eine beschränkte Verbreitung. Auf Java steigt er nur bis zu einer Höhe von 600 m über dem Meere; in Britisch Indien liegt die Höhengrenze bedeutend höher, denn nach einer Mitteilung des Forstinspektors Major Beddome zu Madras (Forest conservancy reports, II, 1871) finden sich in dem Anamalaigebirge schöne Teakwälder noch in 1000 m Höhe. Ohne Zweifel würde der Teak auch auf Java noch in solcher Höhe vorkommen, wenn er nicht durch andere Bäume, die dort ihr Paradiesklima gefunden haben, verdrängt würde.

Wir können zahlreiche Beweise für die frühere große Ausdehnung der Teakwälder auf Java er-

bringen. So sind an die Stelle der großen Teakwälder an der Nordküste zwischen Cheribon und Surabaja Ackerland und Wildnisse getreten. Die beiden größten Flüsse Javas, der Solo und Brantas, strömten einst vom Süden der Residentchaften Surakarta und Kediri bis zu ihrer Mündung an der Nordküste beinahe ununterbrochen durch Teakwälder; jetzt berühren diese nur noch an wenigen Stellen die Flussufer. Auch in der Residentchaft Rembang ist das Areal, welches die Teakwälder jetzt einnehmen, bedeutend geringer als früher. Meilenweite Flächen sind jetzt mit dem hohen schilfartigen Mang-Manggras (*Imperata arundinacea* Cyr.) bewachsen; man könnte dieselben die Prärien des malaischen Archipels nennen. Die auf diesen zerstreut stehenden Teakbäume sind die letzten Reste ehemaliger großer Wälder. Nirgends bedecken aber diese Grasmildnisse größere Flächen als in der Residentchaft Rembang. In der Nähe der Küste und längs der Flüsse sind meist Kulturländer an die Stelle der Teakwälder getreten; blühende Reisfelder müssen nun das Nahrungsbedürfnis einer stetig zunehmenden Bevölkerung befriedigen. In keinem Teil von Java ist aber die Abholzung der Teakwälder von so nachtheiligem Einfluß auf den Volkswohlstand gewesen, als in der Residentchaft Rembang. Unter der Herrschaft der ostindischen Compagnie fanden auf der Schiffsverfertigung von Rembang Hunderte von Japanern lohnenden Verdienst, und zu Lasen, Bantjar, Tuban und vielen kleineren Küstenplätzen wurden zahlreiche Handelsfahrzeuge und Fischerboote für den indischen Schiffsverkehr gebaut. Jetzt sind aber die Wälder so sehr gelichtet, daß die von dem Holzreichtum abhängigen Industrien zu Grunde gegangen sind. Schon gegen Ende des vorigen Jahrhunderts waren die Wälder in der Umgegend von Rembang, die nur allzu sehr als unerschöpfliche Vorratskammern betrachtet wurden, so stark gelichtet, daß das Werkholz von weither mit vielen Kosten angefahren werden mußte.

Um diesem Raubsystem Einhalt zu thun, führte die Regierung von Niederländisch Indien im Jahre 1865 eine geregelte Forstkultur ein, deren günstige Folgen immer mehr zu Tage treten. Die Wälder stehen jetzt unter staatlicher Aufsicht und die Holzfällung erfolgt nach festen Regeln. Die Regierung bezieht aus den Wäldern bedeutende Einkünfte; dieselben betrugen 1878 1 046 000 fl. und 1879 1 028 000 fl. Java ist jetzt in 13 Forstbezirke vertheilt, von denen der von Rembang die größte Ausdehnung (2845 qkm) besitzt; dann folgen diejenigen von Samarang (875 qkm), Surabaja (834 qkm), Madiun (920 qkm), Djapara (225 qkm) u. s. w.

Der Teakwald bietet in den verschiedenen Jahreszeiten große Verschiedenheiten dar. Besuchen wir denselben in der trockenen Jahreszeit, so finden wir die Teakbäume ganz entlaubt. Der Teak gehört nämlich zu den wenigen Bäumen der Tropenzone, die während des Ostmonats ihre Blätter verlieren. Die wenigen Sträucher zwischen den Teakbäumen haben dann, da sie des Schattens beraubt sind, ein

trauriges Aussehen; ja dasselbe wird noch trauriger, wenn die Javaner ihrer üblen Gewohnheit gemäß die Grassteppen und das Unterholz der Teakwälder anzünden, um den Boden zu reinigen, um ihn so für den Verkehr bequemer zu machen und um die Tiere zu verjagen.

Wie ganz anders ist das Aussehen des Teakwaldes beim Beginn des Westmonats! Sobald die ersten Regen den lechzenden Boden erfrischen, sprießen die jungen, anfangs braunen, später dunkelgrünen Blätter hervor. Der Teak trägt zwar keine so dichte Blätterkrone wie andere tropische Waldbäume, allein die einzelnen Blätter erreichen eine so bedeutende Größe, daß das ganze Laubdach doch hinreichend Schatten spendet.

Der Teakwald prangt jedoch in der Regel nicht lange in seinem anfänglichen Blätter Schmuck. Beinahe in jedem Jahre erscheint in den Monaten November und Dezember eine dunkelgraue oder schwarze Raupe in diesen Wäldern, die sich von den jungen Teakblättern nährt. In wenigen Tagen können diese Raupen auf große Strecken hin die jungen Blätter so weit zerstören, daß nur noch das Blattgerippe zurückbleibt. Nachdem die Raupen die Teakbäume ihres Blätter Schmuckes beraubt haben, lassen sie sich von den Bäumen fallen, um sich am Boden einzuspinnen.

Dieses traurige Aussehen behalten die Teakbäume aber nicht lange; in der Regel sind sie bald wieder ganz beblättert. Im November beginnen sie zu blühen. Die großen, weißen, in Rispen stehenden Blüten verbreiten dann einen sehr angenehmen Geruch. Die Blütezeit dauert bis zum Mai, oft sogar bis zum Juni, worauf im Juli und August die kleinen runden Steinfrüchte reifen.

In dem Teakwalde finden sich beinahe immer in größerer oder geringer Zahl einige andere Baumarten verteilt, welche für denselben charakteristisch sind und dem sonst so einförmigen Walde einige Mannigfaltigkeit verleihen. Zu dieser Flora der Teakwälder — wie man sie nennen kann — gehört in erster Linie die *Butea frondosa*, ein kleiner Baum, dessen Krone während der trockenen Jahreszeit mit schönen großen, orangefarbenen Schmetterlingsblüten geschmückt ist, die dann um so mehr ins Auge fallen, wenn der Teakwald entlaubt ist. Ferner treten in demselben auf: *Schoutenia ovata*, das dauerhafte Balisoonholz, *Schleicheria trijuga*, der Kosambi-baum, der besonders am Saum der Teakwälder vorkommt und eine vorzügliche Holzsohle liefert, *Dillenia aurea*, deren Holz als Zimmerholz verwendet wird, *Blackwellia tomentosa*, schon von ferne an seinem glatten grünlichen Stamm kenntlich, *Albizia procera*, der mit seiner weißen Rinde an unsere Birken erinnert, *Acacia leucophaea* nebst anderen schönen Repräsentanten der Familie der Mimaceen, *Emblica officinalis*, der schöne Remlatabaum, *Piliostigma acidum*, *Grevia inaequalis* u. v. a.

Alle diese Baumarten treten an Zahl hinter der der Teakbäume zurück und ihr Auftreten ist auch

vielfach durch örtliche Umstände bestimmt. Je mehr der Teak an seinem Standort die Bedingungen für seine Entfaltung findet, desto seltener finden sich andere Baumarten in seiner Nähe. In vielen heißen Küstenländen oder niedrigen Bergstrecken besteht das ausgebreitete Waldgebiet nur aus reinem Teakwald, aus dessen Laubdach nur selten die Kronen anderer Bäume hervorragen. Dagegen zeigen sich sowohl auf sehr humusreichem, als auch auf allzu steinigem Boden zwischen den Teakbäumen viele andere Holzgewächse, deren Arten nach der Beschaffenheit des Bodens und der Höhenlage verschieden sind. Daher ist der physiognomische Charakter der Teakwälder in verschiedenen Landstrecken sehr verschieden. Es läßt sich kaum ein Vergleich anstellen zwischen den eiförmigen Teakwäldern im Rembangschen Distrikte und den schönen Teakwäldern in den Distrikten Bodja und Selocaton der Residenzstadt Samarang.

Nicht minder groß ist auch die Verschiedenheit zwischen den Sträuchern und Kräutern, welche den Boden bedecken. Unter den ersteren ist namentlich die Familie der Leguminosen durch verschiedene Arten vertreten. Die Kräuter bieten auf trockenem, kalkhaltigem Boden wenig Abwechslung dar; um so größer ist aber ihre Verschiedenheit da, wo eine dicke Humusbede ihnen hinreichende Nahrung liefert. Jeder Monat bietet da neue Formen und Farben dar. Noch bevor der Westmonsun die schlafende Vegetation wieder erweckt, gewahrt man schon gegen Ende September die großen, rot und weiß gefleckten Blumen zahlreicher Arten von *Curcuma* und Zingiber, die mit noch anderen Scitamineen weite Strecken bedecken. Viel seltener, aber auch viel schöner sind die weißen Blüten von *Eurycles amboinensis* und *Crinium asiaticum*, die namentlich dann das Auge entzücken, wenn der Teakwald sich noch in seiner Kahlheit — man könnte fast sagen in seinem Winterkleid — zeigt. Außer Leguminosen finden sich auch zahlreiche Arten aus den Familien der Malvaceen, Labiata, Kompositen, Aroideen und Commelyneen in der Teakflora, und eine große Mannigfaltigkeit zeigen auch Farne und Bärlappgewächse. Die Schlingpflanzen sind namentlich durch Arten aus den Familien der Convolvulaceen, Dioscoreen, Papilionaceen und Cucurbitaceen, sowie durch einige Cissusarten vertreten, worunter *Cissus discolor* eine der schönsten Schlingpflanzen von Java ist. Parasitische Orchideen, Asclepiadeen und Loranthaceen kommen in den Teakwäldern selten vor. Mögen auch wohl einige Orchideen auf Teakbäumen gefunden werden — die prächtigen Arten, die den gemischten Wäldern der kühleren Bergstrecken mit feuchter Atmosphäre eigen sind, werden im Teakwald vergebens gesucht.

Da die Teakwälder meist auf trockenem Boden wachsen, so ist die Luft dort in der Regel nicht ungesund. Die Temperatur ist zwar oft sehr hoch, aber die Luft ist trocken und rein. In engem Verband mit der örtlichen Beschaffenheit stehen jedoch große klimatische Verschiedenheiten. Die glühende Hitze in den auf niedrigem Kalkboden wachsenden

Teakwäldern in einigen Distrikten von Rembang oder in der Abteilung von Demak bildet einen scharfen Gegensatz zu der stets kühlen Luft der höher gelegenen Teakwälder im Süden der Abteilung Kendal in Samarang.

Drückend ist die Luft zuweilen auch beim Beginn des Westmonsuns im Oktober und November, wenn am Nachmittag Gewitterwolken sich zusammenziehen und die Sonne zwischen ihnen hindurch ihre brennenden Strahlen sendet. Das Unangenehme wird aber noch erhöht durch das Heer der kleinen Stechmücken, die sich in dieser Jahreszeit, wenn auch nur auf kurze Zeit in den Teakwäldern zeigen; ihnen gehen voraus, besonders in der Uebergangszeit (Kentering), große Schwärme von grauen Fliegen, die durch ihre heftigen Stiche für Reiter und Pferd lästig werden.

Die den Teakwald bewohnenden Tiere bieten keine große Verschiedenheit dar. Der Pflanzenwuchs liefert meist so wenig Nahrung, daß keine der größeren Tierformen sich ausschließlich in diesen Wäldern aufhalten können. Der in der Regel herrschende Wassermangel nötigt sie daher bald wieder, andere Orte aufzusuchen. In ausgebreiteten, zusammenhängenden Teakwäldern begegnet man daher auch seltener größeren Tieren als da, wo die Teakwälder mit Mang-Mangfeldern oder mit gemischtem Walde abwechseln. Am häufigsten zeigen sich die Wildschweine, die sich von verschiedenen Walberzeugnissen nähren und den Boden aufwühlen, um Wurzeln, namentlich die von Mang-Mang, aufzuspüren. Hirsche halten sich seltener in den Teakwäldern auf; sie suchen meist die kleinen üppigen Wäldchen auf, die in den Grasflächen zerstreut liegen und sie besuchen die Teakwälder nur zum Schutz gegen die Hitze während der heißesten Zeit des Tages. Die kleine Art, der Kidang (*Cervus Muntjac*), zeigt sich häufiger, und auch der wilde Stier oder Banteng (*Bos sondaicus*) erscheint zuweilen in den Teakwäldern von Rembang. Durch die zunehmende Verringerung des Waldgebietes ist dieses scheue Tier aus vielen Gegenden, in denen es sich früher aufhielt, ganz verschwunden. Das Vorkommen des Königtigers und kleinerer Katzenarten ist abhängig von dem Aufenthalt obengenannter Tiere, der Hirsche und Schweine, die ihnen als Nahrung dienen. Sie meiden daher die Teakwälder, und halten sich am liebsten in den an die Stelle der Wälder getretenen Mangflächen auf, wo sie nicht selten dem Wandler Gefahr bringen.

Mehr Leben verleihen dem sonst so düsteren Teakwald die Affen, die oft in großer Zahl sich in den Baumwipfeln tummeln. In reinen Teakwäldern werden sie seltener angetroffen, desto häufiger aber in solchen, in welchen andere Bäume, deren Früchte ihnen zur Nahrung dienen, zwischen den Teakbäumen zerstreut stehen, namentlich Albizzia- und Maciarten. Am häufigsten sieht man den gemeinen grauen Affen, *Cercopithecus cynomolgus*, oft in großen Gesellschaften, sowohl in den Wipfeln der Bäume als auf dem Boden. Auch den schwarzen Schlangaffen, *Simopithecus maurus*, sieht man zuweilen in den mit

anderen Baumarten gemischten Teakwäldern, jedoch mehr in den kühleren Berggegenden als in der Ebene.

Unter den wenigen Vögeln, die man zuweilen im Teakwald antrifft, ist namentlich der Pfau zu nennen, der vorzugsweise da sehr häufig ist, wo der Wald mit kleinen Grasflächen abwechselte. Am Tage verbirgt er sich in dem hohen Grase und zwischen Sträuchern, und des Nachts in Baumwipfeln.

Das Teakholz wird auch in Europa als Schiffsbauholz hochgeschätzt. So werden auf den schottischen Werften längs des Clyde jährlich große Massen von diesem Holz, das aus Britisch Indien stammt, verarbeitet. Auch die zwischen Holland und dessen Kolonien segelnden Schiffe werden aus Teakholz erbaut.

Gutes Teakholz ist fest und zieht sich nicht, weshalb es sich ganz besonders als Deckplatten für solche Schiffe eignet, die den wechselnden Einflüssen des Klimas ausgesetzt sind. In den letzten Jahren ist das Teakholz auch mehr und mehr beim Bau von Panzerschiffen zur Verwendung gekommen. Dieses Holz besitzt die ausgezeichnete Eigenschaft, daß es das Rosten des Eisens verhindert, was beim Eichenholz nicht der Fall ist.

Trotz seiner großen Härte und Festigkeit läßt sich das Teakholz sehr leicht, ja sogar besser als Eichenholz bearbeiten, und hinsichtlich seiner Tragfähigkeit übertrifft es das beste Eichenholz. Der Wert des Teakholzes wird aber noch erhöht durch sein geringes spezifisches Gewicht; dasselbe beträgt für lufttrockenes Holz 0,695 bis 0,860, beim Eichenholz dagegen 0,75 bis 0,95. Die am meisten geschätzte Eigenschaft des Teakholzes ist seine außerordentliche Dauerhaftigkeit, weshalb es in Britisch Indien und auf Java, sowie in einigen europäischen Ländern zu Eisenbahnschwellen verwendet wird. Für die große Dauerhaftigkeit des Teakholzes können zahlreiche Beweise geliefert werden. So wurde im Jahre 1822 auf der noch jetzt ansehnlichen Schiffswerft zu Bantjarledok an der Nordküste der Residentchaft Rembang auf Java eine Kriegsfregatte, „De Javaan“, ganz aus Teakholz erbaut; nachdem dieses Schiff beinahe 40 Jahre lang in der holländischen Kriegsmarine befahren worden war, wurde es in Holland verkauft, segelte als Handelschiff nach Java und kreuzte unter anderer Benennung noch lange Zeit die ostindischen Gewässer.

Auch berichtet Marsden (History of Sumatra, 3^{te} ed., London 1811), daß viele in Bombay aus Teakholz erbaute Schiffe bereits so lange fuhren, daß niemand sich der Zeit erinnern konnte, in welcher sie vom Stapel gelassen worden waren.

Die in früherer Zeit aus Teakholz erbauten Schiffe sind im allgemeinen durch eine größere Dauerhaftigkeit ausgezeichnet, als die, welche in der letzten Zeit gebaut wurden. Der Grund hiervon ist darin zu suchen, daß früher nur wirklich ausgewachsene Bäume gefällt wurden und das Holz erst dann zur Verwendung kam, wenn es vollkommen trocken war. Diese Zeiten sind vorüber; der gegenwärtige Zustand der Wälder gestattet nicht mehr, daß nur ausgewachsene Bäume gefällt werden; es werden vielmehr Bäume von ganz verschiedenem Alter gefällt und das Holz wird schon in frischem Zustande für den Schiffsbau oder andere Zwecke verwendet. Die Folgen bleiben nicht aus; denn während lufttrockenes Teakholz von ausgewachsenen Bäumen von den gefürchteten Termiten nicht angegriffen wird, so werden die in jugendlichem Alter gefällten Bäume von diesen schädlichen Insekten zerstört.

Das frisch gefällte Teakholz hat eine goldgelbe Farbe, die allmählich in braun übergeht, einen säuerlichen Geschmack und einen aromatischen Geruch, die beide erst lange Zeit nach dem Fällen verschwinden. Der aromatische Geruch rührt von einem Del her, das in Birna aus dem Holze gewonnen und in der Heilkunde verwendet wird. Das Teakholz besitzt große Poren, die meist zerstreut, selten in Gruppen beisammen liegen, sie sind zahlreicher und größer im Kernholz als im Splint.

Der Wert vieler Teakbäume wird oft durch die großen Hohlräume im Inneren alter Stämme beeinträchtigt. Diese Eigentümlichkeit, welche der Teak mit anderen tropischen Bäumen gemein hat, wird wahrscheinlich durch die häufigen Waldbrände verursacht; ebenso mögen auch die Löcher, welche Käferlarven in den Stamm bohren, die Veranlassung zur Entstehung größerer Hohlräume sein.

Die Blätter werden von den Eingeborenen als Teller, zum Einwickeln von Gegenständen und zum Decken ihrer Hütten benützt; außerdem läßt sich daraus ein schöner roter Farbstoff gewinnen.

Zur Kenntnis des Herings.

Von

Dr. Friedrich Heincke in Oldenburg.

I.

Im zweiten diesjährigen Hefte des „Humboldt“ (S. 72) wird über einen interessanten Beitrag zur Kenntnis des Herings referiert, welchen der vorläufige Bericht des schottischen Fischereikollegiums über seine im vorigen Jahre angestellten Untersuchungen

geliefert hat. So sehr nun die dort mitgeteilten Forschungsergebnisse auch das Prädicat „interessant“ verdienen, so enthalten sie doch, abgesehen von Besonderheiten, welche der Ort der Untersuchungen bedingte, nur solche Thatsachen, welche durch die von der deutschen Fischereikommission in Kiel seit zehn

Jahren betriebenen Forschungen für das Gebiet der westlichen Ostsee schon längst bekannt geworden sind*). Ohne Zweifel dürfen wir Deutsche mit vollem Rechte das Verdienst in Anspruch nehmen, der Heringsforschung neue Wege geöffnet zu haben, und ich glaube auch, daß die Engländer und Schotten dies anerkannt haben, obwohl ich nicht in der Lage bin, den in Rede stehenden Bericht mir verschaffen und lesen zu können. Es scheint aber, daß dem deutschen Publikum auch in diesem Falle, wie leider so oft, die Entdeckungen fremder Nationen eher bekannt geworden sind, als die der eigenen Landsleute. Ich halte mich daher für berechtigt, ja verpflichtet, die Aufmerksamkeit der Leser des „Humboldt“ auf einige äußerst wichtige und hochinteressante Ergebnisse zu lenken, welche die Untersuchungen der Kieler Kommission über den Hering geliefert haben.

Die künstliche Befruchtung von Heringseiern wurde von der Kommission bereits 1874 ausgeführt und in den folgenden Jahren mit ausgezeichnetem Erfolge wiederholt. Zur Befruchtung dienten noch lebende, an der Angel oder in Netzen gefangene Fische; die von einer Klebstoffhülle umgebenen Eier wurden teils auf Glasplatten aufgefangan, teils auf Nadeln von Glasstäben, die von einem aus Pferdehaar gewebten Haarklee überspannt waren; letztere gewährten den Vorzug einer leichteren Wassercirculation zwischen den angeklebten Eiern. In der Folge zeigte es sich jedoch, daß dünn auf dem Boden einer flachen Porzellanschüssel verteilte Eier am zweckmäßigsten untergebracht waren, wenn dieselben zu dem gleich zu beschreibenden Experimenten benutzt werden sollten.

Um den Einfluß des Salzgehaltes und der Temperatur auf die Entwicklung des Heringes kennen zu lernen, wurden die künstlich befruchteten Eier den verschiedensten Bedingungen ausgesetzt. Diese Bemühungen lieferten das äußerst wichtige, jedoch nicht unerwartete Resultat, daß die Dauer der Entwicklung, von der Befruchtung bis zum Auskriechen des Embryos, innerhalb gewisser Grenzen annähernd umgekehrt proportional ist dem Grade der Temperatur. Experimentiert wurde bei Temperaturen des Wassers von $-0,8$ Grad bis $+20$ Grad C.; bei der ersten starken bei der regelmäßig ab, innerhalb der angegebenen Grenzen aber betrug die Dauer der Entwicklung:

bei	0° C.	etwa	50 Tage
"	3,5° C.	"	40 "
"	7–8° C.	"	15 "
"	10–11° C.	"	11 "
"	14–20° C.	"	7–6 "

Die Versetzung der Eier von einer höheren in eine niedere Temperatur oder umgekehrt wurde stets ohne Nachteil ertragen, sowohl im Anfang wie am Ende der Entwicklung, doch trat natürlich stets eine ent-

sprechende Aenderung in dem Tempo der Entwicklung ein. Aus allem ergibt sich, daß zur richtigen Ausbildung des Embryo ein konstanter Temperaturgrad erforderlich ist, wohl aber eine bestimmte Wärme- oder Kraftsumme, so daß bei niedrigerer Temperatur eine längere, bei höherer eine kürzere Zeit zur Erzielung desselben Effectes nötig ist.

Beim Verlassen des Eies sind die jungen Heringe 4–7 mm lang; die Ausbildung ihrer inneren und äußeren Organe ist aber noch so verschieden von derjenigen des reifen Fisches, daß man sie mit Recht „Larven“ nennen kann. In der Bauchhöhle befindet sich noch ein Dotterrest, die Mundhöhle ist zwar nach außen offen, aber in der Regel erfolgt ihr Durchbruch nach dem völlig geraden Darm erst nach dem Auskriechen. Von den paarigen Flossen sind nur erst die Brustflossen vorhanden, und statt der Rücken-, Schwanz- und Afterflosse besteht ein kontinuierlicher, hinter dem Kopf aus dem Rücken beginnender und hinter dem After am Bauche endender, völlig strahlenloser Flossenstamm. Von der Schwimmblase ist noch keine Spur vorhanden. Das Herz ist erst ein einfacher, gerader Schlauch und das Blut eine völlig farblose Flüssigkeit ohne alle Blutkörperchen; in dieser letzten Beziehung sind die auskriechenden Heringe niedriger organisiert, als alle anderen jungen Fische, deren Entwicklung bis jetzt bekannt geworden ist. Noch eine wichtige Thatsache muß erwähnt werden. In fast allen Fällen zeigte es sich, daß solche Heringslarven, deren Entwicklung im Ei bei einer niedrigeren Temperatur erfolgt war, also länger gewährt hatte, beim Auskriechen größer waren, als jene, die infolge höherer Brutwärme das Ei früher verlassen hatten. Das größere Wachstum der ersten im Ei erklärte sich durch eine bedeutendere Abnahme des Dotterfettes während der länger dauernden Entwicklung. Also, je länger die Entwicklung dauert, desto mehr wird vom Dotterfett resorbiert und desto größer sind die Jungen beim Auskriechen. Sie maßen:

bei	7–Stägiger Entwicklung	4,7–6,0 mm
"	11–12 "	5,2–6,6 "
"	20 "	6,0–6,9 "
"	28–35 "	6,1–7,2 "

Bei diesen Versuchen war vorher festgestellt worden, daß unter den zum Experiment gebrauchten Eiern unmittelbar nach der Befruchtung keine wesentlichen Größenunterschiede bestanden, so daß also die beim Auskriechen vorhandenen Differenzen wirklich der durch die Temperatur verursachten Verschiedenheit in der Dauer der Entwicklung zugeschrieben werden müssen.

Um die befruchteten Heringseier zu einer normalen Entwicklung zu bringen, war es gar nicht nötig, in der Umgebung derselben einen fortwährenden Strom frischen Wassers zu unterhalten, was bekanntlich bei den Eiern der lachsartigen Fische unbedingt erforderlich ist. In den meisten Fällen, namentlich bei niedriger Temperatur, genügte es, das Wasser in den Behältern einmal täglich durch frisches

*) Veröffentlicht in den Jahresberichten der Kommission. IV. — XI. Jahrgang. 1878–83.

zu erzielen, welches vorher auf den gewünschten Wärmegrad gebracht worden war. Dagegen erwies es sich als eine sehr notwendige Vorsichtsmaßregel, die Eier gleich bei Ausführung der künstlichen Befruchtung so dünn auf den Boden der Porzellanschalen zu verteilen, daß die Bildung von Eierklumpen möglichst vermieden wurde. Gesah dies nicht, so bildete sich sehr leicht, namentlich bei höherer Temperatur des Wassers, eine Pilzvegetation auf und in den Eiern, welche ein schnelles Absterben herbeiführte. Beim Wechseln des Wassers wurde durch Umschwenken der Schüsseln der aus dem Wasser gebildete Bodensatz stets sorgfältig entfernt.

Verschiedenheiten im Salzgehalt des Brutwassers scheinen einen sehr geringen oder gar keinen Einfluß auf die Entwicklung auszuüben. Wenigstens entwickelten sich Eier, welche in Wasser von 1 Proz. Salzgehalt befruchtet waren und tags darauf in das Aquarium des zoologischen Gartens zu Hamburg gebracht wurden, dessen natürliches Nordseewasser einen Salzgehalt von 3,25 Proz. hatte, ebenso schnell, wie eine Portion unter denselben Bedingungen befruchteter Eier im Kieler Ostseewasser mit 1,4 Proz. Salzgehalt; in beiden Fällen hatte das Wasser die gleiche Temperatur von 12° C. Andere Versuche ergaben ein ähnliches Resultat.

Daß eine künstliche Befruchtung von Heringseiern und eine Erzielung von Brut aus denselben möglich ist und unter welchen Bedingungen die letztere stattfindet, ist also durch die Forschungen der deutschen Kommission längst hinreichend festgestellt. Eine zweite Frage ist, ob die gewonnenen Resultate nun auch praktisch verwertet werden können, mit anderen Worten, ob man in Zukunft Heringe ebenso leicht künstlich bis zu einer gewissen Größe aufziehen kann, wie die lachsartigen Fische. In dem oben citierten Artikel des „Humboldt“ finden sich am Schlusse sehr sanguinisch gefärbte Ansichten über diesen Punkt, von denen ich nicht weiß, ob sie von der schottischen Fischereikommission oder vom Referenten herrühren. Es ist allerdings richtig: zum Auskriechen wird man in geeigneten Anstalten leicht viele Millionen junger Heringe bringen können, dieselben aber von diesem Moment an weiter aufzuziehen, das hat jedenfalls ganz enorme Schwierigkeiten, wie die deutschen Erfahrungen zur Genüge beweisen. Wenn der junge Hering in der oben beschriebenen, unvollkommenen Larvenform das Ei verlassen hat, liegt er anfangs ruhig auf dem Boden, ohne Nahrung zu nehmen, und zwar so lange, bis der noch übrige Dotterrest aufgezehrt ist. Erst am fünften Tage wurde Nahrung im Darm beobachtet und diese bestand aus winzigen kleinen Embryonen von Schnecken und Muscheln, wie dieselben zur Zeit des Versuches (im Frühling) in dem oberflächlichen Wasser der Kieler Bucht massenhaft schwärmten; dazu kamen bald die sog. Naupliuslarven von Copepoden (Spaltfußkreben) und endlich die ausgebildeten Copepoden selbst, sobald die Fische groß genug waren, dieselben bewältigen zu können. Es

zeigte sich nun bei den Versuchen der Kommission, daß das Wachstum der Larven ganz gut und regelrecht vor sich geht, sobald sie die ihnen zuzuführende Nahrung in genügender Menge vorfinden; aber ihnen diese stets zu verschaffen, darin liegt eben eine außerordentliche Schwierigkeit. Während der Dauer der Versuche hatte ein mit seiner Aufgabe wohlvertrauter Mann fast den ganzen Tag reichlich zu thun, um für eine sehr geringe Menge von jungen Fischen die geeignete Nahrung mittels eines feinen Oberflächennetzes in dem freien Wasser der Kieler Bucht in genügender Menge zu fangen; als die Fische größer wurden, mußten sie oft hungern, weil die Nahrung nicht zu beschaffen war. Und dabei ist das Fischen nach Copepoden und anderem Auftrieb in dem Wasser der Ostsee unendlich viel leichter als an den Küsten der Nordsee oder des Oceans, wo Ebbe und Flut solchen Bemühungen die allergrößten Schwierigkeiten in den Weg legen. Dem unermüdbaren Vorsitzenden der Kommission, Herrn Dr. G. A. Meyer, welcher alle diese Zuchtversuche anstellte und keine Geldmittel zu scheuen brauchte, ist es trotz unglücklicher Anstrengungen nicht gelungen, von allen jungen Heringslarven in seinem Aquarium mehr als ein halbes Duzend bis zu einer Größe von 60 bis 80 mm aufzuziehen. Aber auch angenommen, es würden in Zukunft alle Schwierigkeiten der Aufzucht überwunden, so ist doch eine irgendwie praktisch wichtige Vermehrung der Heringe im Meere auf diesem künstlichen Wege nicht zu erwarten. Vergegenwärtige sich der Leser nur, daß von allen im Meere vorhandenen Heringen hochgerechnet nur 1 Proz. dem Menschen in die Hände fällt, während die überwiegend größere Menge tierischen Feinden zur Nahrung wird. Was kann es unter solchen Umständen bedeuten, in irgend eine Meeresbucht ein paar Millionen junger Heringe auszuwerfen? Bei der Zucht von Salmoniden für die süßen Gewässer liegt die Sache wesentlich anders. Das mit Fischen zu besetzende Gebiet ist nicht nur unendlich viel kleiner als das Meer, sondern Lachs und Forelle sind auch viel widerstandsfähigere, kräftigere Geschöpfe als der Hering, sie sind vor allem wohlbewaffnete Räuber, welche im Vergleich mit dem Hering so gut wie gar keine Feinde besitzen. Und schließlich ist der einzelne Lachs auch unendlich viel wertvoller, als ein einzelner Hering. Geradezu utopisch ist übrigens die Meinung, als ob von einer künstlichen Heringszucht nicht nur eine Vermehrung der Heringe selbst, sondern zugleich auch eine Vermehrung der Kabeljaue oder anderer heringfressender Fische des Meeres erzielt werden könne. Der Mensch kann zwar vieles; er hat es fertig gebracht, auf dem Festlande und in den süßen Gewässern die organische Welt seinen Wünschen dienstbar zu machen, aber auch dem Leben im gewaltigen Meere seine Gesetze vorzuschreiben, dazu ist er noch gänzlich unfähig; ein solches Ziel zu erreichen, wird unendlich viel mehr Arbeit erfordern, als Tunnel bauen, Landengen durchbrechen oder transatlantische Kabel legen. Wir müssen also einstweilen darauf verzichten, die

Summe der uns nützlichen Tiere im Meere durch künstliche Veranstaltungen zu vermehren; unser ganzes Streben muß vielmehr darauf gerichtet sein, eine rücksichtslose und verderbliche Ausbeutung der Schätze des Meeres, welche schließlich ebensowenig unerschöpflich sind wie die des Festlandes, zu verhindern. In dieser Richtung etwas zu thun, erscheint nämlich auch in Bezug auf den Hering durchaus nicht unmöglich. Nötig dazu ist eine bis ins einzelne gehende Kenntnis der natürlichen Lebens- und Entwicklungsbedingungen dieses wertvollen Fisches und die Auffindung der wirklichen Ursachen, welche die Ab-

und Zunahme der Heringsmengen in gewissen Gegenden bedingen. Auch auf diesem Gebiete der Forschung hat die Kieler Fischereikommission Erfolge aufzuweisen, insbesondere was das Wachstum, den Eintritt der Geschlechtsreife, die Laichplätze und die verschiedenen Rassen des Herings betrifft. Soweit ich hierüber nicht schon in meinem früheren Aufsatz „Blick in das Leben der nordischen Meere“ *) berichtet habe, soll dies in einem weiteren Artikel geschehen.

*) „Humboldt“, I. Jahrgang, 1882. Heft 7, 8, 10.

C u b a.

Beiträge zur Naturgeschichte dieser Insel.

Von

Damian Gronen in Köln.

Der Boden Cubas,“ sagt Ramon de la Sagra in seinem großen Werke über diese Insel, „ist mit üppiger Vegetation bedeckt, aus deren Abfällen sich über dem Gesteine nach und nach eine gewaltig mächtige Schicht Dammerde gebildet hat. Die geologische Bildung stellt sich nur an kahlen Bergen und sehr steilen Wänden dar. Der Pflanzenwuchs ist unter dem dortigen Himmelsstrich so kräftig, daß er alles überwuchert. Wohin man blickt, gewahrt man gewaltige Laubmassen, und man möchte glauben, die Natur habe hier nichts als Pflanzen geschaffen. Die äußere Gestaltung des Erdbodens läßt sich nur nach den wellenförmigen Umrissen der Vegetationsmassen erraten, und vom Tierreiche bekommt der Reisende fast nur die durch die Luft schwebenden Vögel zu sehen. Alle anderen Geschöpfe verstecken sich in den Haufen von Stämmen und Zweigen, die ein Chaos bilden, von dem man sich in Europa keinen Begriff machen kann.“ *)

Aus dieser Schilderung läßt sich entnehmen, daß man bei der geologischen Untersuchung der Insel mit zahlreichen Schwierigkeiten zu kämpfen hat. A. v. Humboldts Beobachtungen haben uns schon damit bekannt gemacht, daß die sekundären und tertiären Formationen in großen Distrikten vorherrschen, aus denen sich hin und wieder Felsen von Granit, Gneis, Syenit und Euphotid erheben. Die Gipfel der Sierra del Cobre, der Cordillera des Rap Cruz, sind höher als die höchsten Gebirge Jamaikas und Haitis und bilden die Kulminationspunkte der Kette

der großen Antillen, deren unter dem Meere hinreichende Zweige sich gegen Osten und Süden erstrecken. Diese Richtung, welcher die vulkanischen Kräfte gefolgt sein müssen, macht sich noch jetzt durch häufige Erdbeben im östlichen Teile Cubas geltend, während die westlichen Küstenstriche von dieser Naturerscheinung seltener heimgesucht werden.

Der junge Ralf, den man auf Cuba Seboruco nennt, findet sich längs der Küste. Dieser jungen Formation ist die Entstehung der Sandbänke, Riffe und Korallenuntiefen zuzuschreiben, die zuweilen aus einer Tiefe von 40–60 m aufsteigen. „Die Fortsetzung der Höhlenkalkformation unter dem Meere scheint sich durch das Vorhandensein von süßen Quellen über den kleinen südlichen Sandbänken, sowie durch die starke Quelle mitten in der Saguabai, wo die Lamantins oder Seekühe zu fassen pflegen, zu bestätigen. Offenbar rühren diese Quellen von dem hydraulischen Druck des in den Höhlen der Insel Cuba eingeschlossenen Wassers her. Die Bäche, welche sich in Felspsalten verlieren, scheinen hier, sowie auf den Felseninseln in der Nähe der Küste, in Gestalt von Quellen wieder zum Vorschein zu kommen.“ *)

In den Bergen, deren Wände zu der Kalkformation gehören, trifft man verschiedene Metalle. Die Kupferminen des Distriktes Santiago, deren Ausbeutung gegen das Ende des sechzehnten Jahrhunderts von der Regierung an Privatpersonen abgelassen wurde, haben sich ziemlich ergiebig gezeigt; allein infolge der schlechten Verwaltung von seiten der Wächter waren sie lange sequestriert, und man hat deren Bearbeitung erst zu Anfang des laufenden

*) Ramon de la Sagra, Histoire physique, politique et naturelle de l'île de Cuba. Paris 1837 ff., n. Ausgabe 1861.

*) De la Sagra, a. a. D.

Jahrhunderts wieder aufgenommen, als eine spanisch-englische Handelsgesellschaft sie in der Weise betrieb, daß sie nur das Erz ausbeutete und dasselbe nach England verschiffte, wo es zu Gelde gemacht ward. Die reichste Mine ist die von Las Richuzas. Sie befindet sich in einem Hügel von 40 m Länge, durch welchen ein 13 m hoher und 5 m breiter Stollen getrieben ist. Das Erz besteht in einem roten Kupferoxyd mit blauem und grünem kohlen-sauren Kupfer und ist ungemein ergiebig, da es bis 75 Prozent reines Metall enthält. Die kohlen-sauren Varietäten des Kupfererzes werden von den armen Leuten des Distriktes Santiago ausgebeutet, welche ein ungemein rohes Verfahren anwenden. Der Stollen von Las Richuzas (Richuzas?) und ein anderer, nicht weit davon entfernt, sind die einzigen, welche durch das heftige Erdbeben von 1766 nicht verschüttet worden sind.

Der Distrikt Holguin, wo ehemals auch starker Bergbau betrieben wurde, war wegen seiner Goldminen berühmt. In den von den Bergen herabströmenden Bächen findet man immer Goldtheilchen. Merkwürdigerweise hat man seit zwei Jahrhunderten alle Spuren von dem ganz unbezweifelbaren, früher in dem Gebirge ausgebeuteten Goldgruben verloren. Man weiß bestimmt, daß das hier zu Anfang des sechzehnten Jahrhunderts gefundene Gold nicht bloß durch Waschen gewonnen wurde.

Asphalt ist in mehreren Gegenden Cubas sehr häufig und heißt dort Chapopote. Reist man von der Südküste gegen die Mitte der Insel, so wird man durch dichte Wälder verhindert, die Beschaffenheit des Bodens zu erkennen. Von der Stadt Puerto Principe bis Santo Spiritu kommt man über eine durchaus mit Forsten bedeckte Ebene; doch sieht zuweilen ein Granitgang hervor und zeigt an, daß auch hier die an den Küsten zu Tage ausgehende Urformation die herrschende ist. In der Gegend von La Catalina gibt es viel Kupfer. Ueber Villa Clara zeigen sich wieder Granitfelsen. Die Landrücken bei Escambray, welche reich an Eisen und Kupfer sind, gehören ebenfalls zu dem Urgebirge, welches in der Mitte von Cuba vorzuherrschen scheint.

Die Formation des jungen Kalkes zeigt sich an der Nordküste einblöß und enthält große, mit Stalaktiten und vielen Versteinerungen gefüllte Höhlen. Das Urgebirge tritt zu Guanabo von neuem auf und erstreckt sich bis zur Havannah. Der südliche Hintergrund und die Nordküste der Bai bestehen aus sekundärem Kalkstein, allein an der Ostküste des Golfs von Regle und Guanabacoa gehört der ganze Boden dem Uebergangsgebirge an. Richtet man sich gegen Süden, so sieht man den Syenit, mit Amphibol vermischt und zuweilen mit Serpentin abwechselnd, zu Tage treten und Hügel von 60 bis 80 m Höhe bilden.

In den eben erwähnten Gegenden finden sich fossile Brennstoffe und große Massen Asphalt. In der Nähe des Fiedens Guanabo gewahrt man das Steinkohlengebirge, und zwei Stunden von Guanabacoa, einem auf dem höchsten Punkte der Talformation

liegenden Dorfe, findet sich ein reiches Flöz bituminöser Kohle. An der Nordküste, östlich von der Havannah, existieren Naphthaquellen und Lager von festem Erbpeth.

Die Insel Pinos bietet in Ansehung ihrer physischen Beschaffenheit viel Ähnlichkeit mit Cuba dar. Der Kern besteht aus Granit und Urkalk, und an diesen haben sich sehr junge Schichten neptunischer Formation abgelagert.

In dem großen Werke de la Sagras sind alle diese Notizen mit großer Genauigkeit ausgeführt. Ueber das Klima der Insel erfahren wir der Hauptsache nach folgendes:

„Eine hohe, jedoch durch die starke Verdunstung, welche der Atmosphäre beständig vielen Wasserstoff zuführt, etwas gemäßigte Temperatur ist der Entwicklung der Vegetation höchst günstig, welche ihrerseits auch dazu beiträgt, die Luft stets feucht zu erhalten. Die Auen und Wälder grünen hier jahraus jahrein; allein zu Anfang des Sommers oder der Regenzeit scheint sich die ganze Natur in ein Blumengewand zu kleiden. Eine Temperatur, die sich im Freien stets zwischen 24 und 40 Centigraden hält, eine atmosphärische Feuchtigkeit, die nicht unter 85 Grad des Hygrometers sinkt und häufig den Sättigungspunkt erreicht, beschleunigen das Aufsteigen des Saftes und befördern die Absorption und Entwicklung der Pflanzen außerordentlich.“

Die Resultate aller von den Beobachtungen de la Sagras abgeleiteten klimatologischen Verhältnisse geben eine mittlere Jahrestemperatur von 25,55 Centigraden. Die Temperatur des heißesten Monats ist 27,54°, die des kältesten 25,87° (23,87°?). Die berechneten Extreme sind 31,09° und 14,07°. Der niedrigste Stand, welchen das Quecksilber im Inneren der Insel an einem nicht viel über der Meereshöhe liegenden Punkte erreichte, war der Gefrierpunkt. Die mittlere Gesamtzahl der Regentage ist in der Havannah 102; der regnerischste Monat bot 22 und der trockenste 2 Regentage dar. Man hat das Jahr über durchschnittlich 285 heitere oder nur vorübergehend bewölkte und nur 80 trübe Tage. Der Fall, daß der ganze Himmel 24 Stunden hintereinander bewölkt wäre, kommt sehr selten vor.

Die Wärme und Feuchtigkeit wirken also unter diesem Himmelsstriche zusammen auf Beförderung der Vegetation hin. Die Wälder sind an verschiedenen Baumarten sehr reich, und die Maße, welche manche Species erreichen, riesig. An den nichtkultivierten Orten entwickeln sich die herrlichsten Laubmassen und Blumen. Bald stößt man auf prächtige Palmen, bald auf den Blütenfior der Kakteen und der schmarogenden Orchideen, welche die Aeste der Bäume in Blumenguirlanden verwandeln. Orangenbäume, Ebenholz-bäume, amerikanische Cebren und mächtige Acajoubäume bilden durcheinander dichte Forste. Denn die hiesige Vegetation überrascht ebensosehr durch ihre bunte Mischung, als durch ihre Ueppigkeit. Auen, die mit Blumen und hohem Grase bewachsen sind, undurchdringliche Urwälder und mit Wurzelbäumen

überwucherte Lagunen charakterisieren diese Insel noch jetzt, wie damals, als sie zuerst von dem Auge eines Europäers erblickt wurde.

Die Graberungen, welche man auf der Insel Cuba noch der Natur abgewinnen kann, sind, im Vergleich mit den wenigen Stellen, die seit drei Jahrhunderten in Kultur genommen worden, unermesslich. Mit Ausnahme der Forste in der Nähe von Baracoa, ist ein großer Teil der östlichen Hälfte der Insel nur wenig botanisch untersucht, und nur die Umgegend der Havannah kann für gründlich studiert gelten. Aber um in die Urwälder zu gelangen, muß man sich schon ziemlich weit von der Hauptstadt entfernen. Wir wollen einige der Lokalitäten namhaft machen, welche die reichsten Beiträge zur Flora Cubas geliefert haben: an der Nordküste die schattigen Distrikte von Guanabo und Jaruco, deren Flüsse mit Hochwald besäumt sind; die Gegend um Batabano an der Südküste und die dortigen mit Sumpfbäumen überwachsenen Niederungen; das ganze, zwischen dem Meridian von Mariel und den von Santiago fallende Gebiet, das sich durch Fruchtbarkeit auszeichnet, und wo eine üppige Vegetation die 6 bis 700 m hohen Berge bedeckt; endlich die Urwälder, welche die prächtige Saguanai umgeben, und einige Küstenpunkte der Insel Pinos.

Die Naturgeschichte der Säugetiere Cubas beschränkt sich auf sehr wenige Species, und diese bestehen theils in denjenigen Arten, welche die Spanier bei der Entdeckung der Insel vorfanden und von denen manche jetzt ausgerottet sind, theils in den von den Spaniern eingeführten Haustieren. Die alten Geschichtschreiber, unter andern Bartolomeo de las Casas, reden von den Guaniquinaces oder Guabiniquinars, einer Art von Nagetieren aus dem Geschlechte Capromys, von der Größe eines Hasen, welche sich in den Wurzelbaummosträsten aufhielt; allein es scheint, als ob dieses Tier von dem von den canarischen Inseln herübergebrachten Schweine, welches sich bald auf der ganzen Insel gewaltig vermehrte, ausgerottet worden sei. In den alten Nachrichten über die Insel wird auch einer Hundsrasse gedacht, welche nicht bestellte, und welche mit dem auf dem amerikanischen Festlande noch häufig vorkommenden Schafal Aehnlichkeit gehabt zu haben scheint. Das Aussterben dieser Rasse oder vielmehr Varietät (Species?) wird von den Bewohnern Cubas dem Mangel an Lebensmitteln schuld gegeben, mit welchem die ersten Kolonisten zu kämpfen hatten, und durch den sie genötigt wurden, alle Tiere zu essen, deren sie habhaft werden konnten.

Die noch jetzt lebenden Arten der einheimischen Tiere gehören zu der Familie der Nagetiere und zum Geschlechte Capromys. Sie sind die sogenannte *Hutia conga* (Capromys Furnieri), die sich leicht zähmen läßt, und die *Hutia carabali* (Capromys prehensilis), welche, gleich der andern Art, in Wildnissen lebt, und sich auf Bäumen und in Dickichten versteckt. Auf dem Gebirge des Gerichtsprängels von Trinidad ist auch ein kleiner Insektenfresser zu

finden, der mit einer Spitzmaus einige Aehnlichkeit hat, und den die Bewohner von Cuba Tacuache nennen. Rechnet man zu den hier erwähnten Tieren noch fünf Fledermausarten hinzu, so ist die Liste der einheimischen Säugetiere vollständig.

Was die eingeführten Haustierarten betrifft, so sind diese der Hund, die Katze, das Pferd, der Esel, das Rind, das Schaf, die Ziege, das Schwein, das Kaninchen und der Hirsch; diese, sowie die Ratte, sind einheimisch gemacht worden.

Die aus Europa herübergebrachten Hunde sind verwildert und haben sich gewaltig vermehrt. Sie halten sich in Bezug auf ihre Nahrung hauptsächlich an die verwilderten Schweine. Diese Hunde, welche man Cimarrones oder Zibaros nennt, sind von mittlerer Größe, durchgehends von braunroter Farbe und haben eine spitze Schnauze und kurze Ohren, die sie beim Sichern oder Hördchen in die Höhe richten.

Die Katzen haben sich in den Häusern sehr vermehrt und das Miauen fast ganz verlernt. Oviedo, welcher 1535 über die Naturgeschichte der Antillen schrieb, gedachte des letzteren Umstandes schon: „Während meines Aufenthaltes in Spanien,“ sagt er, „war ich den Katzen ungemein feind, weil sie mich des Nachts beim Studiren durch die bekannte Musik, welche sie zur Begattungszeit machen, häufig störten; allein in Westindien begatten sie sich in allen Monaten ohne Unterschied und miauen oder schreien dabei nicht.“

Das Pferd lebt auf Cuba in einem halb gezähmten, halb wilden Zustande. Es wird theils zu den gewöhnlichen Diensten gebraucht, theils lebt es frei in den Wäldern und auf den Ebenen. Die Gestüte (estancias), wo man Pferde züchtet, befinden sich mitten in Wildnissen, die nur von den Leuten besucht werden, welche die Herden zu beaufsichtigen haben. Die Pferde sind meist mittelgroß, stark, lebhaft und schnellfüßig, und gleichen hierin den andalusischen, welche arabischer Abstammung sind.

Esel gibt es auf der Insel nicht viele, und das dortige Klima scheint ihnen nicht gut zuzusagen. Sie stammen aus den Bergen von Santander, und man hat sie weniger eingeführt, um sie ihrer selbst wegen zu züchten, als um Maultiere zu erzielen, welche bei dem schlechten Zustande der Wege, besonders während der Regenzeit, als Saumtiere stark gebraucht werden.

Das Rindvieh hat sich auf der Insel stark vermehrt, und der Ochse wird hier zum Pflügen verwandt. Die Rasse ist schön und groß, aber sehr unfähig, und dieser Fehler rührt, wie de la Sagra meint, von der unzumessigen Behandlung durch die Neger her. „Der Sklave,“ sagt er, „welcher zu häufig mißhandelt wird, rächt sich wegen der Unbilden, die er zu dulden hat, an den unschuldigen Tieren, die er beherrscht.“

Das Schwein, welches schon zwei Jahre nach der Entdeckung der Insel eingeführt ward, ist in mehreren Distrikten derselben wieder in den Stand der Wildheit zurückgekehrt. Die hiesigen verwilderten Schweine

sind ursprünglich afrikanischer Rasse und wurden von den canarischen Inseln, wo sie schon vor der Eroberung durch die Spanier existierten, nach Cuba gebracht. Man nennt das wilde hier Corallero oder Cimarron. Es ist meist schwarz, von kleiner Statur, dickleibig und sein Fleisch sehr wohlknechtend. Das zahme Schwein Cubas, welches man Gallego nennt, stammt dagegen aus Spanien selbst.

Die Schafe und Ziegen sind ebenfalls von den canarischen Inseln eingeführt worden. Die ersten haben sich nicht stark vermehrt, und die Hitze des Klimas hat eine Veränderung der Rasse bewirkt. Die Wolle wird, sobald das Lamm zeugungsfähig geworden, durch ein schlichtes Haar ersetzt, welches mit dem der Ziegen ziemlich viel Aehnlichkeit hat. Die Ziegen nennt man, ihrer Abstammung wegen, Islenas, und schlägt sie wegen ihrer Milch außerordentlich, zumal, da man die Kinder der Weißen viel lieber mit Ziegenmilch auffüttert, als daß man sie von schwarzen Ammen säugen ließe.

Hirsche hat man zu Anfang des laufenden Jahrhunderts auf einigen Landgütern eingeführt. Sie scheinen sich aber nicht stark vermehrt zu haben. Von den Kaninchen, deren Fleisch auf Cuba wenig geschätzt wird, läßt sich nicht viel sagen. Ratten und Mäuse haben sich so gewaltig vermehrt, daß sie eine wahre Landplage sind.

An Vögeln ist Cuba außerordentlich reich, wie sich dies nach der geographischen Lage der Insel und der Mannigfaltigkeit der Localitäten erwarten läßt. Denn die Urwälder, die Savannen, die Moräste bieten den verschiedenartigsten Vögeln passende Aufenthaltssorte dar. Eine gewisse Anzahl derselben verläßt die Insel nie, während andere vom Festlande Amerikas herüber wechseln. Manche kommen von Siden, aus Yucatan, übers Meer, andere wandern von Norden her über die Straße von Florida. D'Orbigny hat im Werke de la Sagras alle Vögel Cubas beschrieben, die man zugleich in Südamerika trifft. Dieser Forscher hat sich speciell mit der südamerikanischen Ornithologie beschäftigt, und seine Meinungen haben daher Gewicht. Er glaubt, daß diese Arten Cuba nicht als Wandervogel besuchen, sondern sich dort fortwährend aufhalten, indem sie sämtlich auf der Insel zu nisten scheinen. Der Arten, welche von Nordamerika herüberkommen, sind 49, und sie gehören meist zu den Passeres. Sechszwanzig andere, welche man auf Cuba trifft, kommen sowohl in Nord- als in Südamerika vor, und von diesen gehören elf zu den Strandläufern, welche bekanntlich vorzugsweise gern wandern. Dagegen sind der Arten, welche man zugleich auf Cuba, sowie auf dem amerikanischen und europäischen Festlande findet, viel weniger. Die Zahl der Vogel-species, welche den Antillen eigentümlich angehören, beträgt auf Cuba 27, und unter diesen befindet sich weder ein Strandläufer, noch ein Schwimmvogel.

Aus obiger Skizze ersieht man, daß die Insel ihre meisten Vögel Nordamerika verdankt, während Südamerika ihr nur die auf die heiße Zone be-

schränkten Species geliefert hat. „Wir sehen also,“ sagt d'Orbigny, „sowie in Europa im Herbst, zu der Zeit, wo die dünnshäbigen Vögel südlicher ziehen, die Vögel aus dem hohen Norden anlangen, auch auf Cuba eine Menge Vögel eintreffen, welche der Kälte in nördlicheren Ländern ausweichen, einige Monate auf der Insel zubringen und im Frühling wieder gegen Norden ziehen, um in ihrem Geburtslande zu nisten. Der Sommer, welcher in Frankreich, Spanien und allen gemäßigten Ländern die Zeit ist, welche die Singvögel daselbst zubringen, ist auf Cuba gerade diejenige, wo die Wälder am stillsten sind; denn die Drosselarten, die dünnshäbigen Singvögel, die schöngesiederten Tangaras, die geschwätigen Fliegenfänger, die Nachtschwalben, die Elstern, und selbst die Strandläufer und Enten, haben dann die Insel verlassen, da sie deren Hitze so wenig vertragen können, als die grimmige Kälte des hohen Nordens.“

Wir wollen diese zoologische Skizze Cubas mit einigen Bemerkungen über die Reptilien beschließen, welche wir Cocteau verdanken. Aus den Untersuchungen dieses Forschers ergibt sich, daß während der kühlen Jahreszeit, d. h. vom Oktober bis Februar, wo die mittlere Temperatur 22–24° und das Minimum der Temperatur 7° beträgt, fast beständig ein scharfer Nordwind und eine dem Menschen empfindliche Trockenheit der Luft herrschen. Wobann ist auch die Vegetation einigermassen gelähmt, und die Insekten, welche den Reptilien zur Nahrung dienen, verschwinden. Die Boas und Nattern erstarren; die Frösche und Kröten ziehen sich in die Erde zurück und halten einen mehr oder weniger festen Winterschlaf. In der heißen Jahreszeit dagegen, vom Juni bis September, wo sich das hundertgradige Thermometer im Schatten auf 24–31° hält, wo fast ununterbrochen Regengüsse herabrauschen, finden die Reptilien an den sich stark vermehrenden Insekten eine reichliche Nahrung und an den kräftig vegetierenden Wasserpflanzen einen wirksamen Schutz über der Erde, daher sich ihr Leben dann in voller Kraft äußert.

Unter den zahlreichen Reptilien Cubas könnten manche wegen der Waffen, mit denen sie die Natur ausgerüstet hat, dem Menschen gefährlich werden, wenn sie nicht durch die landwirtschaftlichen Arbeiten in den dichtbevölkerten Distrikten beständig gestört und verhindert würden, ihre volle Größe zu erreichen. Ja, selbst in den entlegensten Gegenden und Wildnissen findet man selten völlig ausgewachsene Exemplare. Die krokodilartigen Reptilien greifen auf Cuba den Menschen selten an, und selbst der furchtbarste, der Raiman (*Crocodilus rombifer*), flieht vor dem „Machete“ des Weißen und dem Dolche des Negers. Die Boas erreichen ebenfalls die riesigen Maße der Boa constrictor des amerikanischen Festlandes nicht. Selbst die größten entweichen vor den Menschen. Cuba besitzt auch einige jener ekelhaften, schuppigen Reptilien mit nackter, runzeliger, kleberiger Haut. Einige dieser Batrachierarten sind sehr häufig, allein

selbst die ungebildeten Einwohner sind von den lächerlichen Vorurtheilen der Europäer in betreff dieser Thiere vollkommen frei und fürchten sich vor denselben nicht.

Auf Cuba ist der Reisende vor jenen, auf manchen anderen antillischen Inseln und dem benachbarten Festlande leider so häufigen und gefährlichen giftigen Schlangen vollkommen sicher. Die Natur scheint in dieser Beziehung Cuba besonders begünstigt zu haben. Es fehlen dort jene furchtbaren Crotalen und Trigonoccephalen durchaus, und man hat deren auf der Insel noch nie angetroffen. Mehrere andere Inseln des Archipels, z. B. Guadeloupe, genießen desselben Privilegiums, während z. B. auf Martinique die gefährliche gelbe Schlange haust, an deren Biß der Mensch in wenigen Minuten stirbt. Auch ist sehr zu rühmen, daß streng darauf gehalten wird, daß keine fremden giftigen Schlangen von Gauklern und Menageriebesitzern auf die Insel gebracht werden dürfen. Denn das Klima Cubas ist so beschaffen, daß sich diese gefährlichen Thiere dort unstreitig vermehren würden, wenn einige derselben entwischt. Vor mehreren Jahren ward ein Mann, welcher vom Festlande herübergekommen war, um in der Havannah Klapperschlangen sehen zu lassen, vom Generalkapitän daran verhindert. Einige Tage später starb der unglückliche Speculant an dem Biße einer seiner Schlangen, und man eilte, sich dieser gefährlichen Gifte zu entledigen.

Die Saurier und Batrachier sind unter den Reptilien Cubas die häufigsten. Dennoch sind sie keineswegs eine Landplage, da sie die Felder und Häuser von einer Menge schädlicher und lästiger Insekten befreien. Die Iguana, jene häßliche Eidechse, vor welcher sich die ersten Ansiedler so sehr fürchteten, und vor der noch jedermann erschrickt, der sie zum erstenmal sieht, ist ein völlig harmloses Tier. Columbus gedenkt desselben in seinem Reiseberichte und brachte unter andern Kuriositäten aus der Neuen Welt ein Exemplar mit nach Spanien. „Ich habe,“ schreibt er unterm 21. Oktober 1492, „ein Reptil erlegt, dessen Haut ich Ew. Hoheiten überfende. Es flüchtete sich in die Lagune, wo es durch Lanzenfische getödtet ward. Es ist 7 Palmen lang.“ Wir lassen auch die Beschreibung, welche Oviedo von Iguana macht, in dessen originellem Stile folgen:

„Man ist ferner eine Art Reptil, das höchst furchtbar und scheußlich ausieht. Man weiß nicht, ob es ein Säugetier oder ein Fische ist, denn es hält sich auf dem Lande, auf Bäumen und im Wasser auf. Es hat vier Beine, ist größer als ein Kaninchen und hat einen Schwanz wie eine Eidechse. Die Haut ist ganz scheidig; seine Zeichnung stellt eine Art Mantel und verschiedene Muster dar; es hat einen Kamm von aufrechtstehenden Dornen, scharfe Zähne, Klauen und einen sehr großen Kropf, welcher vom Kinn bis an die Brust reicht und mit derselben Art von Haut bedekt ist, wie der übrige Körper. Das Tier ist stumm, bleibt ruhig, aber ohne je zu schlafen,

überall sitzen, wo man es hinhut, und kann zehn, ja zwanzig Tage, ohne zu fressen, aushalten; man mästet es aber mit Cassava und schlachtet es dann. Es hat lange Zähne mit langen Zehen und Klauen, die jedoch weich und nicht zum Zerreißen eingerichtet sind. Es schmeckt besser als es ausieht. Wenige Menschen, die es lebend gesehen (ausgenommen die Eingeborenen, die an dessen Anblick gewöhnt sind), mögen es essen; denn etwas Scheußlicheres läßt sich nicht leicht vorstellen. Das Fleisch ist wenigstens ebenso gut, als das des Kaninchens, und sehr gesund.“ Diese Beschreibung ist übrigens durchaus der Wahrheit gemäß. Die Iguana, welche man jedoch jetzt nur noch an den einsamsten Stellen der Insel trifft, wird noch heutzutage von den Bewohnern Cubas verpeißt, welche den Geschmack an dieser Speise von den Indianern ererbt haben. Die Ureinwohner scheinen übrigens noch andere Reptilien gegessen zu haben. Andrea Bernaldes, bekannt unter dem Namen Cura de los Palacios, erzählt in dieser Beziehung in seinem Berichte über die Entdeckung der kleinen Inseln an den Südküste Cubas im Jahre 1494, folgendes: „Als die Seefahrer (Columbus und dessen Begleiter) in Puerto Grande einliefen, fanden sie über vier Centner Fische, Kaninchen und Reptilien an Spießen bratend, und nicht weit davon lagen an den Baumstämmen hin und wieder viele tote, scheußliche Schlangen, teilweise gebraten. Sie sahen alle wie dürrs Holz aus, und die Haut am ganzen Körper, besonders am Kopfe, war sehr runzelig zc.“

Cuba besitzt auch mehrere Arten von Schildkröten, welche sowohl für die Gewerbe, als für die Hauswirtschaft ziemlich wichtige Producte liefern. Die Eier des Caguama (Testudo caouama) bewahrt man auf, indem man sie in dem Eierleiter des Tieres räuchert, und in solchen rosenfranzartigen Reihen bringt man sie auf den Markt. Die Testudo Midas ist diejenige Schildkröte, deren Fleisch am meisten geschätzt wird. Es hat mit Kalbfleisch viel Ähnlichkeit. Die römische Kirche erklärt dasselbe für Fische und es wird daher in der Fastenzeit stark verpeißt. Der Carey (Testudo imbricata) liefert sehr gutes Schildpatt.

Auf Cuba befinden sich zwei Krokodilarten, das spitzschnauzige Krokodil (Crocodylus acutus) und der Kaiman (Crocodylus rombifer), dessen Name von dem karaischen Worte Kaie, welches eine Sandbank bedeutet, abgeleitet zu sein scheint, da sich das Tier gern in den Untiefen und die Inseln her, sowie über den Barren vor den Flußmündungen aufhält. Ebenfalls trifft man auch in der Regel das spitzschnauzige Krokodil. An der Küste der Saguaabai und der Cienaga de Yatabano, wo A. v. Humboldt dieselben beobachtete, sieht man deren häufig. Sie zeigen sich auch in Menge in der großen Lagune von Zapata, in dem Aquateje, welcher in die Cortezabai mündet, ferner im Tararajflusse bei Guanabo, fünf Stunden von der Havannah. Sie scheinen sich in süßem Wasser ebenso gerne aufzuhalten, als im

falzigen, und sie schwimmen so gut, daß sie weite Meeresarme durchschneiden. Da diese beiden Arten an denselben Orten leben, so liefern sie einander öfters Schlachten. Der blutdürstigere und gewandtere Raiman wird mehr gefürchtet, als die andere Spe-

cies; er steigt zuweilen aus dem Wasser, um sich an Häutieren zu vergreifen. Indes hört man selten von einem Unglück, und die Einwohner wenden gegen diesen Feind keine besonderen Vorsichtsmaßregeln an.

Obach's Galvanometer.

Von

Ingenieur Th. Schwarze in Leipzig.

Das Princip, auf welchem die Konstruktion dieses neuen, von der Firma Siemens Brothers & Co. in London konstruierten Instrumentes beruht, ist das folgende:

Wenn der Draht eines Tangentengalvanometers um eine horizontale Achse drehbar ist, so bringt ein gegebener Strom je nach der Neigung des Drahtringes verschiedene Abweichungen der Nadel hervor. Wenn alsdann die Winkel des Ringes mit der Lotlinie gemessen werden, so sind deren Sekanten Multiplikatoren der Tangenten der Ablenkungswinkel. Die zu messende Stromstärke oder die elektromotorische Kraft ist daher:

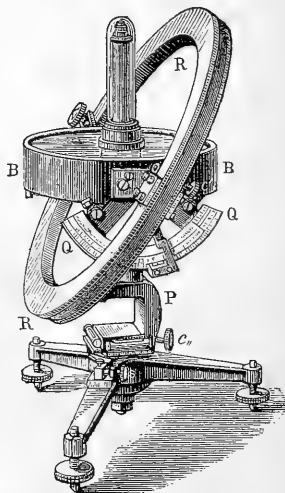
$$\left. \begin{array}{l} \text{Stromstärke} \\ \text{oder elektro-} \\ \text{motorische Kraft} \end{array} \right\} = \frac{\text{Tang. des Ablenkungswinkels} \times \text{Se-}}{\text{kante des Neigungswinkels} \times \text{Kon-}} \text{stante.}$$

Die Konstante der Formel ist aber die Zahl der Ampères oder Volts, welche die Einheit der Ablenkung von 45° (tang. = 1,0) ergibt, wenn der Draht sich in seiner Vertikalstellung befindet.

Die Obach'schen Galvanometer zum Messen der Ströme und elektromotorischen Kräfte sind so konstruiert, daß die Konstanten identisch sind, d. h. daß der Einheit der Ablenkung dieselbe Zahl der Ampères und Volts entspricht. Hieraus folgt die große Annehmlichkeit, daß die Kalibrierung des Instrumentes in Volts an irgend einem Orte mittels eines Elementes von bekannter elektromotorischer Kraft, ohne weitere Mühe sofort auch die Kalibrierung in Ampères ergibt. Um dies zu bewerkstelligen sind nur wenige Elemente von bekannter elektromotorischer Kraft erforderlich und der Magnet wird einfach gedreht, bis die erforderliche Ablenkung erreicht ist, welche beispielsweise einer Konstanten von 5 oder 10 Volts entsprechen mag. Die eine Hälfte der Ablenkungsskala ist in Tangenten eingeteilt, während auf der anderen die gewöhnliche Gradteilung angebracht ist. Die Neigungsskala ist neben der Gradteilung noch mit Sekantenmarkierung versehen, welche die Multiplikatoren 1 bis 10 ergibt. Mittels eines Vernier können die Grade sehr genau abgelesen werden. Das einfache Strom- und Potentialgalvanometer trägt auf der Inklinationsskala nur die Se-

kantenmarkierung. Das Rippen der Nadel ist durch Befestigung derselben an einer vertikalen, am unteren Ende belasteten Achse gänzlich verhütet. Ferner ist auch das Oscillieren der Nadel mittels eines adjustierbaren Luftdämpfers verhindert.

Das einfachste Obach'sche Galvanometer dient nur zur Messung der Stromstärke. Für absolute Messungen kann dasselbe mittels eines Silber- oder



Obach's Galvanometer.

Kupfervoltameters an dem Orte, wo die Ströme zu messen sind, kalibriert werden. Es hat keinen Kompensationsmagnet, kann aber für sehr starke Ströme mit einem konstanten Widerstand versehen werden. Instrumente ohne Widerstand können zur Messung von 1 bis ungefähr 90 Ampères dienen, während die mit einem Widerstande je nach der Adjustierung für zwei- bis dreimal stärkere Ströme zu benutzen sind.

Von ähnlicher Konstruktion ist auch das bestehende abgebildete vollkommenste Obach'sche Galvanometer,

welches zur Strom- und Potentialmessung zu benutzen ist. Der aus Kanonenbronze bestehende Ring R ist V-förmig und seine Vertiefung ist mit vielen Umwindungen von isoliertem Neusilberdraht ausgefüllt. Die Inklinationsskala Q befindet sich zwischen dem Nadelgehäuse B und dem Drahttringe R. Der Ring sowohl, als auch der das Nadelgehäuse tragende Pfeiler P können mit großer Genauigkeit mittels der Klemmvorrichtung c' und c, befestigt werden. An der Basis des Statios sind zwei rechtwinkelig zu einander gestellte Libellen angebracht. Die Schraube s dient zur Einstellung in den Meridian. Das abgebildete Instrument ist für sehr genaue Messungen bestimmt und kann besonders auch als Normalinstrument zur Vergleichung der Angaben anderer Galvanometer dienen. Der mittlere Fehler einer einzigen Beobachtung mit diesem Instrument ist unter $\frac{1}{2}$ Prozent, und der wahrscheinliche Fehler geringer als $\frac{1}{4}$ Prozent.

Die Messung der Stromstärken oder elektromotorischen Kräfte kann mit diesen Galvanometern je nach Umständen nach einer der folgenden vier Methoden stattfinden.

1. Allgemeine Methode. Man dreht den Drahttring, bis eine Ablenkung von nahezu 45° erhalten wird und liest dann die Inklination φ des Ringes ab. Die zu benutzende Formel ist:

$$x = \text{tang. } \alpha \times \text{sec. } \varphi \times \text{const.}$$

2. Methode der Gleichheit. Man dreht den Drahttring, bis die Abweichung α und die Inklination φ bei ein und demselben Winkel ψ stattfinden. Die Formel ist:

$$x = \text{tang. } \psi \times \text{sec. } \psi \times \text{const.}$$

3. Methode der konstanten Abweichung. Man dreht den Drahttring, bis die Nadel stets auf denselben Skalenpunkt zeigt, z. B. $26\frac{1}{2}^\circ$, 45° oder $63\frac{1}{2}^\circ$. Die Tangente dieser Abweichung tritt alsdann in die Konstante ein und die Formel lautet:

$$x = \text{sec. } \varphi \times \text{const.}$$

Das Instrument wirkt in diesem Falle als Sekanten-Galvanometer und die Methode hat die Eigenthümlichkeit, daß die Nadel für eine Reihenfolge von Messungen dieselbe Stellung einnimmt, was in manchen Fällen von Vorteil sein kann.

4. Methode der konstanten Inklination. Man stellt den Drahttring unter einem passend erscheinenden Winkel ein, dessen Sekante in die Konstante eintritt. Das Instrument wirkt hierbei einfach als Tangenten-Galvanometer und es gilt die Formel:

$$x = \text{tang. } \alpha \times \text{const.}$$

Wie aus den vorhergehenden Bemerkungen zu ersehen ist, bietet das Galvanometer mit beweglichem Drahttring gewisse Vorteile vor anderen Konstruktionen, die für denselben Zweck in Vorschlag gebracht worden sind.

Eine neue Methode Farben zu mischen.

Von

Dr. R. Hilbert in Königsberg.

Rationelle und auf wirklich wissenschaftlichen Principien beruhende Methoden der Farbenmischung sucht man in der Litteratur des Altertums und des Mittelalters vergebens; auch noch zu Anfang der Neuzeit, als das Aufleben der Naturwissenschaften wieder begann, steckte die Farbenlehre noch sehr in den Kinderschuhen und erst am Ende des vorigen Jahrhunderts und in diesem brachen sich richtige Anschauungen über diesen Gegenstand Bahn. Selbst noch im Anfange unseres Jahrhunderts operierte man beim Studium der Mischfarben noch vielfach in der Weise, daß man Pigmente in derselben Weise miteinander mischte, wie die Maler ihre Farben zu mischen pflegen. Selbstverständlich kam man auf diese Weise zu merkwürdigen Resultaten: wie bekannt liefert beispielsweise die Mischung eines gelben mit einem blauen Pigmente eine grüne Farbe, und zwar kommt dieses daher, daß bei einer solchen Mischung nicht eine Addition, die doch verlangt wird, sondern eine Subtraktion der Farben stattfindet. Bei jedem

farbigen Körper nämlich ist das aus dem Innern kommende Licht das gefärbte, das von der Oberfläche reflektierte weiß. Wenn man nun einen blauen mit einem gelben Farbstoff mischt, so liegen allenthalben blaue und gelbe Partikel übereinander, und es absorbieren von dem aus der Tiefe kommenden Licht die blauen Partikel die roten und gelben Strahlen und lassen die grünen und blauen hindurch; letztere aber wieder werden von den gelben Partikeln verschluckt, so daß schließlich allein Grün reflektiert wird. Dieser Vorgang findet in derselben Weise statt, wenn man Farben durch Uebereinanderlegen gefärbter Gläser zu mischen sucht.

Man kann zu Farbenmischungsversuchen entweder Spektralfarben oder Lichtspektralfarben benutzen. Die hauptsächlichsten Methoden, welche man zum Zweck der Mischung von Spektralfarben anzuwenden pflegt, sind folgende: 1. Man entwirft nach Wunsch Spektra verschiedener Prismen, welche aus derselben Glasorte hergestellt und unter denselben Winkeln

geschliffen sind, auf ein und derselben Stelle eines Schirmes¹. 2. Man vereinigt nach Newton² die sämtlichen Farben des Spektrums mittels einer Konvexlinse, oder fängt nach Lommel³ das Spektrum auf einem Schirm mit zwei verschobenen Spalten auf, läßt durch diese die zu mischenden Farben hindurchtreten und vereinigt sie dann ebenfalls durch eine Konvexlinse. Dasselbe kann man auch dadurch erreichen, daß man nach Pouillet⁴ die einzelnen Farben des Spektrums durch kleine Metallspiegel übereinandervirft, respektive nach Muschenbroök⁵ vermittelt eines großen Konvexspiegels vereinigt. 3. Spektralfarben kann man auch dadurch mischen, daß man zwei Spekttra ganz oder teilweise übereinander fallen läßt⁶. 4. Man läßt durch zwei rechtwinklig aufeinander stehende Spalten, die beide in 45° zur Horizontalen geneigt sind, von einem hellen Hintergrunde Licht auf ein Prisma mit senkrecht vor das Auge gehaltener brechender Kante fallen. Die Farbenstreifen schneiden sich dann in dem Scheitel des rechten Winkels und bilden dort ein aus kleinen Quadraten zusammengesetztes Dreieck, in welchem alle aus je zwei Spektralfarben resultierenden Mischfarben vorhanden sind⁷. 5. Mischung von Spektralfarben findet auch durch ein oszillierendes Prisma nach Münchow⁸ statt.

Methoden, welche zur Mischung nicht spektraler Farben dienen, sind folgende: 1. Auf einer dunkeln Grundfläche befestigt man eine vertikal stehende Glasplatte und legt nun sowohl vor, als auch hinter dieselbe je ein farbiges Plättchen auf dem dunkeln Grunde hin. Sieht man nun schräg von oben durch die Glasplatte hindurch, so daß sich das dioptrisch und das katoptrisch gesehene Plättchen decken, so nimmt man die daraus resultierende Mischfarbe wahr⁹. 2. Der bekannte Farbmischungsversuch mit Young'schen Farbkreisel¹⁰; oder mit den Maxwell'schen Scheiben¹¹. 3. In der Vorderwand eines innen geschwärzten Kastens befinden sich sechs Konvexlinsen von gleichen Brennweiten, je zwei übereinander. Die Hinterwand ist weiß, und kann durch eine in der Seitenwand des Kastens angebrachte Öffnung betrachtet werden. Die Linsen sind so angeordnet, daß die von der oberen entworfenen Bilder mit den von der unteren entworfenen Bildern auf einer Stelle der weißen Hinterwand zusammenfallen. Befestigt man nun farbige Flächen vor den einzelnen Linsen, so entstehen auf der weißen Hinterfläche des Kastens die aus diesem resultierenden Mischfarben¹². 4. Man reflektiert das Licht zweier farbiger Flächen auf eine weiße Fläche¹³. 5. Auch kann man Farben durch Uebereinanderfallenlassen der Polarisationsfarben mischen¹⁴. 6. Ebenfalls tritt Farbmischung ein, indem man die Farben zweier Pigmente durch Schielen übereinander bringt¹⁵; oder durch ein Stereoskop miteinander verschmilzt¹⁶; oder indem man die Farben in ungleiche Entfernung vor die Augen bringt und die Zerstreuungskreise der einen mit der deutlich gesehenen anderen Farbe kombiniert¹⁷; oder indem man farbige Linien in solcher Entfernung betrachtet, daß

dieselben zusammenfließen, oder indem man durch farbige Gewebe auf entferntere Pigmente blickt¹⁸; oder indem man vor die Platte im Scheiner'schen Versuch verschiedenfarbige Gläser bringt¹⁹. Aus diesen letzteren Versuchen geht also mit Deutlichkeit hervor: Der Erfolg einer Farbmischung ist derselbe, mag nun die Kombination der Farben bereits in den Netherschwingungen oder erst in den nervösen Apparaten vor sich gehen. 7. Das Mikroskop von Bezolet²⁰, beruhend auf der Deckung farbiger Platten vermittelt eines Ralkspatprismas. 8. Wenn man zwei schwache (4–8°) Crownglasprismen in der Weise zusammenfügt, daß sie mit den brechenden Kanten zusammenstoßen, so gewinnt man einen Apparat zum monokulären Farbmischen, der die beiden sich deckenden Bilder optisch gleichartig gibt²¹. 9. Der von Helmholtz angegebene Apparat, um benachbarte Farbfelder auf ihr gleiches oder ungleiches Aussehen zu untersuchen, deren jedes durch einfaches Licht oder durch Mischung zweier einfacher Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge hervorgerufen wird. Derselbe ist von Helmholtz angewandt und beschrieben²².

Der Apparat, dessen ich mich zur Mischung von Farben behufs Untersuchung von Farbenblinden bedient habe, ist auf sehr einfache Weise herzustellen. Derselbe besteht aus einem rechtwinkligen Kasten, in welchem der Deckel und eine Seitenwand fehlen. An Stelle der fehlenden Seitenwand befindet sich in halber Höhe des Kastens eine horizontale Leiste und an dieser sind zwei Konvexspiegel angebracht, die sich um ihre vertikalen Achsen drehen lassen. Stellt man nun diesen Apparat in der Weise gegen die Sonne oder gegen irgend eine andere intensive Lichtquelle, daß die den Konvexspiegeln gegenüberliegende Wand des Kastens, die mit weißem Papier bezogen sein muß, im Schatten steht, während die Spiegel vom Licht getroffen werden, so kann man letztere so stellen, daß das von beiden Spiegeln reflektierte Licht auf einer Stelle der weißen Vorderwand des Kastens zusammenfällt. Werden nun verschiedenfarbige Gläser vor den Konvexspiegeln befestigt, so erscheint an jener Stelle, die das von den Konvexspiegeln reflektierte Licht erhält, die aus den farbigen Gläsern resultierende Mischfarbe. Stellt man die Spiegel so, daß sich die Farbenstreife nicht vollständig decken, so erhält man in der Mitte die Mischfarbe, rechts und links die Komponenten.

In solcher Weise angestellte Farbmischungsversuche gelingen um so besser und erscheinen um so reiner, je weißer und intensiver die benutzte Lichtquelle ist, und je dünner die zu diesem Zweck verwandten farbigen Glasplatten sind, am besten mit Sonnenlicht. Der Vorzug eines solchen Apparates ist seine große Einfachheit, da er von jedem Physiker leicht selbst hergestellt werden kann; außerdem kann der Mischungseffekt von mehreren Personen zu gleicher Zeit beobachtet werden, wobei der Apparat namentlich zu Demonstrationen eignet.

¹ Wülfing, Versuche über die Farben des Lichtes. 1792.

- ² Newton, Optice I, prop. V, theor. 4, exp. 10.
³ E. Lommel, Das Wesen des Lichtes. Leipzig 1874. S. 112.
⁴ Pouillet, traité, 2. édit., II, p. 294.
⁵ Muschenbröck, Introductio ad ph. nat., §. 1817.
⁶ Lehrbuch der Physik und Meteorologie v. J. Müller, 8. Aufl., bearbeitet von Pfundler. Braunschweig 1879. II. Bd., 1. Abteilung, S. 142, 143.
⁷ H. Kaiser, Compendium der physiologischen Optik. Wiesbaden 1872. S. 138.
⁸ A. Wüllner, Lehrbuch der Experimentalphysik. Leipzig 1875. Bd. II, S. 99, u. J. Jamin, Cours de physique. Paris 1866. T. III, p. 419 u. ff.
⁹ Lambert, Photometria sive de mensura et gradibus luminis colorum et umbræ. Augsburg 1760. S. 527 u. Helmholtz, Physiologische Optik. S. 305 u. Funtke, Lehrbuch der Physiologie, bearbeitet v. Grünhagen. Leipzig 1879. Bd. II, Abt. 1, S. 303.
¹⁰ W. Eisenlohrs Lehrbuch der Physik, bearbeitet von Zsch. Stuttgart 1876. S. 236.

- ¹¹ Aubert, Physiologie der Netzhaut. Breslau 1865. S. 160.
¹² A. Fick, Die medizinische Physik. Braunschweig 1866. S. 303.
¹³ A. Fick, l. c. S. 306.
¹⁴ H. B. Dove, Darstellung der Farbensche. Berlin 1853. S. 221.
¹⁵ J. Müller, Physiologie des Gesichtsinnes. S. 80.
¹⁶ L. Hermann, Grundriß der Physiologie des Menschen. Berlin 1870. S. 344, 345.
¹⁷ Volkman, Müllers Archiv 1839. S. 373.
¹⁸ Miles, Müllers Archiv 1839. S. 64.
¹⁹ Czermak, Physiologische Studien II. S. 35.
²⁰ Bezold, Eine neue Methode der Farbenmischung. Poggendorffs Annalen. Bd. 158, S. 606 (1876).
²¹ E. Szilágyi, Ueber monofurales Mischen der Farben. Centralblatt für die medizinischen Wissenschaften. 1881. Nr. 28.
²² H. Schelske, Versuche über Farbenmischungen. Wiedemanns Annalen der Physik u. Chemie. N. F. XVI. 1882. S. 349.

Das Tier- und Pflanzenleben tief unter der Erde.

Von

Dr. G. Haller in Zürich.

Wenn der Mensch mit regem Sinne die Natur durchforscht oder in seiner Phantasie die weiten Räume der organischen Schöpfung mißt, so wirkt unter den vielfachen Eindrücken, welche er empfängt, keiner so tief und mächtig als der, welchen die allverbreitete Fülle des Lebens erzeugt.

An diese Worte, mit welchen der unsterbliche Humboldt seine „Ideen zu einer Physiognomie der Gewächse“ beginnt, werden wir unwillkürlich erinnert, wenn wir vernehmen, daß der Boden des Meeres selbst noch in unermeßlichen Tiefen, die höchsten Spitzen unserer erhabenen Gebirge, ja selbst der tiefste Brunnen noch lebende Geschöpfe beherbergt. Um so weniger kann es uns wohl überraschen, wenn wir auch in den tiefen unterirdischen Gängen und Höhlen, welche die feste Kruste unseres Erdballes stellenweise durchziehen, selbst noch hier unter dem vollständigen Abschlusse des Lichtes, eine ganze Anzahl von lebenden Wesen und Pflanzen entdecken. Freilich sind dieselben, wie wir bald sehen werden, an ihre unterirdische Lebensweise angepaßt, oder vielmehr, wie wohl richtiger gesagt werden muß, infolge dieser rückgebildet.

Das Substrat für das mannigfache Tierleben bildet, hier wie anderwärts, die Flora. Von chlorophyllhaltigen Pflanzen, deren Grün sich nur unter dem Einflusse des Lichtes entwickelt, wird wohl niemand hier einen Vertreter zu finden erwarten. Dagegen kennen wir schon so viele in dunkeln Räumen

geheimende und in der Erde vergrabene Pilze, daß es uns nicht überraschen wird, daß selbst in den tiefsten Schächten, ja noch im Hintergrunde der Adelsberger Grotte am Kalvarienberge, diese des Chlorophylles entbehrenden und daher vom direkten Lichte unabhängigen Pflanzen in nicht geringer Zahl und Mannigfaltigkeit gesammelt worden sind. Die erste genauere Beschreibung unterirdischer Pilzformen, begleitet von Abbildungen derselben, verdanken wir Scopoli (1772). Teils in den Bergwerken Idrias, teils in denen von Chemnitz fand der vielseitige Naturforscher deren über hiezig verschiedene Arten. Erst viel später (1793 und 1811) erschienen Humboldts und Hoffmanns Abhandlungen über die unterweltlichen Floren der Bergwerke Freibergs und des Harzes. Nach Klotzsch und Posorny, welche in den Karsthöhlen acht unvollkommene und zehn vollständig entwickelte Pilze sammelten, beschäftigten sich in neuester Zeit die Schweizer Quiquet und Fischer mit den unterirdischen Pilzen der Eisenbergwerke des Juras. Ihre Resultate sind überraschend und instruktiv, so daß sie es wert sind, auch in weiteren Kreisen bekannt gemacht zu werden. Der verstorbene Quiquet, welchem wir ebenso kostbare Aufschlüsse über die geognostischen Verhältnisse dieser nur wenig bekannten Bergwerke verdanken, beschrieb zunächst im „Rameau de sapin“, dem Leiborgane des regamen club jurassien, in anziehender Schilderung die geradezu kolossale Entfaltung des Myceliums dieser Kryptogamer.

Daselbe überzieht bald in leichten, an Zierlichkeit mit den feinsten Brüsseler Spitzen wetteifernden Geweben ohne Unterschied das nackte Gestein und das Holzwerk längs den Wänden, bald hängt es in Gestalt luftiger, von dünnstem Musselin erzeugter Vorhänge frei von der Decke herab. Fische untersuchte hierauf eine Anzahl von Pilzen von diesen und ähnlichen dunkeln Standorten. Er fand hierbei bei allen übereinstimmend, daß sich das vegetative System auf Kosten des reproduktiven entwickelt und breit macht, und zwar ist dieses um so mehr der Fall, je tiefer der Standort unter der Erde und je geringer die Möglichkeit des Lichtzutrittes. Nächst dem massenhaft entwickelten Mycelium bildet sich daher ein überaus langer und herber Stiel aus, welcher am freien Ende den winzig gebliebenen Hut mit nur mangelhaft entwickelten oder ganz verschwundenen Lamellen und ebensolchen Sporen trägt; nicht selten fehlt letzterer ganz und erbt der Stunk in eine einfache Spitze aus. Gleichzeitig mit der Vermüderung des Hutes treten am Strunke noch andere fremdartige Bildungen auf, wie die Entwicklung haarartiger Schuppen und dergleichen Gebilde, welche dazu beitragen, diesem Stiefkinde der Natur ein fremdartiges Aussehen zu geben. Es kann uns daher nicht wundern, wenn selbst die hervorragenden Naturforscher solche unterirdische Pilze für besondere Arten gehalten und beschrieben haben; so führe ich beispielsweise den Mäuseschwanz (*Agaricus myurus*) an. Gerade von ihm hat aber Fischer durch vergleichende Studien zur Erleuchtung nachgewiesen, daß er sich in aufsteigender Reihe bis zu einem der gewöhnlichsten Bewohner finsterner Schluchten und Wälder verfolgen läßt, und ähnlich mag es sich mit noch vielen, wenn nicht allen dieser unterirdischen Formen verhalten.

Besteht so diese Flora tief unter der Erde ausschließlich nur aus den niedersten Proletariern, so ist dagegen die Fauna um so mannigfaltiger und reicher vertreten, da sich daran fast sämtliche Klassen, ja selbst die Wirbeltiere beteiligen. Es kann dieser Umstand für einen Beweis gehalten werden, daß die Tiere im großen und ganzen weniger vom Tageslicht abhängig sind, als die Pflanzen.

Von diesen Höhlenbewohnern verbringen die einen hier ihre ganze Lebenszeit und nur durch die rauhe Hand des Zufalles wird das eine oder andere von ihnen gezwungen, diesen Bergeort zu verlassen. Wir heißen sie zum Unterschiede von den nachfolgenden Trogloditen. Die Trogloditen suchen dagegen diese unterirdischen Zufluchtsorte nur auf, um sich vor dem für sie blendenden Tageslichte zu verbergen und von hier aus ihre Ausflüge und Raubzüge zu unternehmen.

Zu diesen gehören in erster Linie die Fledermäuse, welche oft in ganz ungeheurer Zahl solche unterirdischen Zufluchtsorte bewohnen und in diesen warmen Schlupfwinkeln überwintern. Manche Grotten scheinen für diese unheimlichen Nachttiere eine ganz besondere Anziehungskraft zu besitzen. So läßt es sich zum Beispiel nur schwer erklären, warum der

ausschließlich dem Süden angehörnde *Miniopterus Schreibserii*, welcher doch der ganzen Schweiz sonst fehlt, nur in einigen Grotten des Kantons Neuchâtel gefunden wird.

Einen zweiten Vertreter von Interesse stellt die Vogelwelt. Es ist der mit den Ziegenmelkern verwandte Guacharo, von der Größe eines Haushuhns, welcher vorzugsweise eine große Höhle im Gebiete des Thales von Caripe in der Nähe der Stadt Cumana bewohnt. Gleich unserm einheimischen Ziegenmelker ist er ein Nachtvogel, nährt sich aber abweichend von diesem nur von Früchten. Da diese Nahrung wohl leichter erhältlich und in größerer Fülle vorhanden ist, mästet sich der Vogel sehr stark an, so daß alt und jung überaus fett werden. Die Indianer wissen sich denn auch, wie Humboldt dieses schon beschreibt, diesem Umstand gut zu Nutzen zu machen. Zur Zeit der Hecken ziehen sie mit langen Stangen bewaffnet ins Innere der Höhle und richten hier eine graufame Niederlage an. Die Nester werden zerstört, die Jungen, welche um diese Zeit einen ordentlichen Fettvorrat in Gestalt eines Knäuels zwischen den Hinterbeinen besitzen, zu Boden geworfen und getötet. Die gefieberte Beute wird hiernach aufgehoben, das reine und wohlgeschmeckende Fett ausgelassen und in Krüge gesammelt.

Noch interessanter sind die eigentlichen Höhlenbewohner, deren seltsames, an ewiges Dunkel gebundenes Leben mehrfache, den Vertretern aller Klassen gemeinsame Veränderungen hervorgerufen hat. Gleichwie bei den Bewohnern tiefer Brunnen oder manchen lebenden Wesen auf dem Grunde tiefer Gewässer ist der Gesichtssinn bis zum vollständigen Mangel der Augen verkümmert. Was sollten diesen Bemitleidenswerten, in deren Dunkel niemals ein Strahl des alles belebenden Lichtes trifft, auch Schapparate? Sie sind vielmehr vollständig auf den Tastsinn und wohl auch den Geruchssinn angewiesen. So finden wir denn bei der Ratte der Mammuthöhle die langen Tasthaare, beim Osm der Adelsberger Grotte die zarte, für äußere Eindrücke sehr empfindliche Haut, beim Leptodermis und der Naphidiophora die langen Fühler, kurz überall sind die als hauptsächlich Träger dieser supplementären Sinne zu betrachtenden Gebilde sehr gut entwickelt.

Sollen wir nun wenigstens in annähernd richtiger Weise die Zahl der bekannten Höhlenbewohner angeben, so hält dieses äußerst schwierig, denn erstlich gehören diese Studien, wie die Kenntnis der unterirdischen Tierwelt erst der Neuzeit an und sind noch lange nicht abgeschlossen, zweitens sind die Publikationen hierüber sehr verzettelt. Nach Dr. Hartwig's schönem Bude „die Unterwelt“ waren bis 1871 einzig aus den Adelsberger, Lueger und Magdalenen-Grotten sieben der Unterwelt eigentümliche Insekten, eine Spinne, zwei Skorpionen, ein Tausendfüßler, zwei Krustaceen, eine Schnecke und eine Amphibie, mithin 15 zu nicht weniger als sechs verschiedenen Klassen gehörende Tierarten aufgefunden worden. Hieraus läßt sich schon ein Schluß auf die Reichhaltigkeit

und Mannigfaltigkeit dieser unterirdischen Tierwelt ziehen.

Lassen wir nun einige der verschiedenartigen Typen an unserem Auge vorüberziehen, so lenken wohl in erster Linie die Höhlenkäfer durch ihre stärkste Vertretung unsere Aufmerksamkeit auf sich. Wir treffen da zunächst aus der Familie der Laufkäfer die Sphodrusarten und aus der artenreichen Gattung Trechus die als Anophthalmus abgeforderten zahlreichen Formen; zu den Kurzflüglern gehören dagegen Homalota spelaea und Lathrobium cavicola, zu den Asiatikern die Höhlenbewohner par excellence Adelops, Oryzops und Leptoderes. Erblickt der Käfer die letzteren aus dem Zusammenhange einer Käfersammlung herausgerissen, so glaubt er gewiß eine Ameise vor sich zu haben. Die langen, scheinbar geknieten Fühler, die dünnen langen Beine, der verschmälerte drehrunde Kopf und Thorax, endlich der bombierte Hinterleib mit den durchsichtigen und verwachsenen Flügeln, alles trägt dazu bei, diesen Irrtum zu vervollständigen. Könnte man nur einsehen, was dem Käfer in seiner unterirdischen Welt, wo kein Geschöpf des andern sieht, diese Maskerade nützt, so möchte man an einen ausgesprochenen Fall von Mimikry denken.

Eine auffallende Erscheinung in diesen unterirdischen Cindöden muß sodann eine Locustide (Raphidiophora cavicola) genannt werden. Wollte die Natur gerade einen Vertreter der Orthopteren haben, warum wählte sie sich nicht einen Ohrwurm oder eine Schabe, welche ja bekanntlich dunkle Verstecke lieben, sich unter Steinen und in Mauerritzen aufhalten? Eine Heuschrecke weit weg von den blumigen Wiesen, den grünen Bäumen, verbannt in diesen unterirdischen Kerker auf bloßen Sand und hartes Gestein, erscheint uns geradezu als eine Grausamkeit. Wäre sie nicht der Flügel beraubt, so würde sie wohl nicht versäumen, sich draußen im Sonnenscheine mit ihren singenden Genossen zu vereinigen und es ihnen im Liebesseifer gleich zu thun; dieser wichtigen Bewegungsorgane beraubt, schleicht sie aber ihr an

ein dunkles Dasein gebundenes Leben notgebrungen weiter.

Das größte und interessanteste Höhlentier Europas ist unstreitig der Olm. Dieses räthelhafte Amphibium wurde zuerst in dem fast ebenso merkwürdigen Grotznitzer See aufgefunden, welcher durch verborgene Zu- und Abflüsse mit den Gewässern der Adelsberger Grotte in Verbindung steht. Erst 1814 wurde der Olm in seinem unterirdischen Standorte aufgefunden. Es soll einen überraschenden Anblick bieten, bei Tageslicht die munteren Tiere in diesen dunkeln Gewässern bald behende aalartig herumschwimmen, bald mit Hilfe ihrer kleinen Beinchen auf dem Grunde derselben kriechen zu sehen. Der Olm, welcher heute fast in jedem größeren Aquarium zu treffen ist, kann wohl als eine so bekannte Erscheinung gelten, daß wir uns einer Beschreibung enthalten können. Da derselbe alljährlich von seinem erstgenannten Standorte aus zu Hunderten versendet wird, mag zur Beruhigung noch mitgeteilt werden, daß er so leicht nicht aussterben wird, da er außerdem noch in einigen dreißig anderen Quellen, Tümpeln und Bächen aufgefunden worden ist.

Die kolossale Mammuthöhle Amerikas hat zwar kein olmartiges Reptil aufzuweisen, dafür besitzt sie aber eine blinde Ratte und einen blinden Fisch (Amblyopsis spelaea).

Fragen wir nun zum Schlusse noch nach der Nahrungsweise dieser unterirdischen Tierwelt, so leben die aaskäferartigen Insekten wohl von den faulenden Pilzstoffen. Ihnen stellen, wie Fürst Rhevenhüller oftmals zu beobachten Gelegenheit hatte, das skorpionartige Obisium (Blotrus spelaea) und die augenlose Spinne (Stalita taenaria) als unbarmherzige Feinde nach und auch der Olm weiß, trotz des mangelnden Gesichtsinnes, die ihm zur Nahrung dienenden Regenwürmer recht gut aufzufinden. So wiederholt sich also auch hier in der Unterwelt der leidige Kampf um das Dasein und selbst im nächtlichen Dunkel der Höhlen findet so gut wie auf der Oberfläche Flucht und Verfolgung statt.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

P h y s i k.

Das Solar-Potential. Dr. W. Siemens hat die Hypothese aufgestellt, daß die Sonne ein hohes elektrisches Potential besitze, durch welches möglicherweise das Zodiakallicht hervorgebracht werde. Er ist der Meinung, daß die Entstehung und Erhaltung dieses Potentials von der Reibung der Materie herrühre, welche aus dem kosmischen Raume in die Polarregionen der Sonne fliege und durch deren Licht- und Wärmestrahlen der Dissociation unterliege. Nach ihrer Kondensation würde diese Materie dann wiederum der Verbrennung ausgesetzt sein und nach dem Sonnenäquator fließen. Bei dieser Bewegung träte in-

folge der Reibung am rotierenden Sonnenkörper eine Elektrifizierung dieser Materie ein, worauf dieselbe durch die Centrifugalkraft der Sonne wieder in den Raum sich zerstreue. Wenn diese Theorie richtig ist, so würde die Erscheinung des Zodiakallichtes ähnlich sein der Elektrifizierung der Spitzen der ägyptischen Pyramiden durch den aufwirbelnden Wüstenstaub. Da man ferner voraussetzen muß, daß die elektrische Wirkung der Sonne weit über die Bahnen der Planeten hinausreiche, so würde folgen, daß der Sonnenkörper auch mit Bezug auf die Planeten ein elektrisches Potential besitze und durch Influenz dieselben beeinflusse. Nach einem Berichte des Dr. W. Siemens an die königliche preussische Akademie der

Wissenschaften in Berlin würden durch diese Voraussetzung eines elektrischen Sonnenpotentials einige sonderbare hypothetische Erscheinungen sich erklären lassen. Wenn die Erde auf Wahrheit beruht, so würde folgen, daß die berechneten Verhältnisse der Massen von Sonne und Planeten unrichtig sind, was sich besonders bei den kleinen Planeten und Satelliten bemerkbar machen müßte, indem die elektrische Kraft eine Funktion der Oberfläche ist. Die Bahnen der Planeten würden nicht gestört werden, wenn die elektrische Kraft sich zur Schwerkraft addierte, weil die elektrische Anziehung sich ebenfalls umgekehrt zum Quadrate der Entfernung verändert. Die störenden Einflüsse der Planeten auf die Bahnen der andern Himmelskörper würden aber andererseits verändert werden, wenn die Wirkung der Schwerkraft durch die elektrische Abstoßung eine Verminderung erlitt. Vielleicht, sagt Dr. M. Siemens, bleibt es den Astronomen vorbehalten, die Existenz oder Nichtexistenz des Sonnenpotentials durch die Störungen in der Bahn des Merkur nachzuweisen. Schw.

Ueber eine eigenthümliche Erscheinung, beobachtet bei der Herstellung von Sonnenphotographien, berichtet Ch. B. Zenger in den Comptes rendus, Tome XCVII, No. 9. Er beobachtete am 5. März 1875 bei einem starken Sturme und ganz klarem, nur von einzelnen sehr schnell dahinjagenden Wölken bedeckten Himmel, daß das photographische Bild der Sonne umgeben war von hellen, scharf begrenzten Zonen von elliptischer Form, denen er den Namen zones d'absorption gibt. Das Phänomen hört erst mit dem Sturme auf und zeigt sich im mer vor und während eines solchen. Neun Jahre lang fortgesetzte tägliche Beobachtungen zeigen, daß diese Erscheinungen sich regelmäßig in Zwischenräumen von 10–13 Tagen wiederholen. Sie zeigen den Sturm 12–24 Stunden vor seinem Erscheinen an, ohne daß man sein Herannahen am Barometer oder der Magnetnadel merkte. „Man sieht“, schreibt Zenger, „die ganze Tragweite dieser Beobachtung für die Wettervorhersage, und man kann daraus um so mehr Vorteil ziehen, als sie periodisch ist; sie erlaubt, Voraus sagen für das ganze Jahr zu machen.“ — Sollte nicht gerade der letztere Umstand einigen Zweifel gegen die Anwendbarkeit erregen? Hfm.

Bewegung von Schiffen durch Kettenreibung auf der Flußsohle. Außer den beiden am meisten gebräuchlichen Mitteln zur Fortbewegung von Schiffen mit Hilfe der Dampfkraft, nämlich Radschaulen und Schraube, sind bisher noch in größerem Maßstabe zur Verwendung gelangt: die sogenannte „Lauerei“ und die Fortbewegung mit „Grapins“. Die „Lauereischiffahrt“ besteht darin, daß man eine auf dem Schiffe befindliche Ketten- oder Seiltrommel, welche durch Dampfkraft in Umdrehung versetzt wird, eine auf der Flußsohle versenkt liegende Kette (bzw. Seil) gefächelt sich; da dieselbe im Sinne der Bewegungsrichtung sich nicht verschieben kann, so legt während jeder Umdrehung der Kettentrommel das Schiff einen, dem abgewinkelten Trommelumfang gleichen Weg zurück. Die „Grapinschiffahrt“ besteht darin, daß ein sehr kräftiges, mit starken Stahlfäden (grapins) versehenes Rad mittels Dampfkraft berart in Umdrehung gebracht wird, daß die Stahlfäden in die Flußsohle eingreifen und das Schiff hierdurch vorwärts schieben; in gewissen Grenzen kann das Rad je nach der Tiefe des Flusses gehoben oder gesenkt werden. Die „Lauereischiffahrt“ steht auf mehreren Flüssen, sowie auf einigen schneisefreien Kanalfreuden in flottem Betrieb, beispielsweise auf der Elbe, auf einem Teile des Rheins, auf der Seine, auf den Scheldtestrecken des Burghunder Kanals und des Kanals von St. Quentin u. s. w. Die „Grapinschiffahrt“ ist ausschließlich auf der Rhone zwischen Lyon und der Mündung üblich. Beide Betriebsarten verfolgen den Zweck, weniger nachgiebige Anhaltspunkte zu gewinnen, als sie die Radschaulen und die Schraube im Wasser bestehn. Schraube und Schaulen arbeiten um so wirksamer, je ruhiger und je tiefer das Wasser ist. Die beiden anderen Betriebsarten übertreffen jedoch die Rad-

und Schraubendampfschiffahrt auf weniger tiefen oder auf sehr schmalen Wasserstraßen oder auch auf Flüssen mit reichend starker Strömung. Die Rhone gehört zu der letztgenannten Kategorie. Zur Lauereischiffahrt ist sie jedoch völlig ungeeignet, weil auf ihrer Sohle eine fortwährende Bewegung von groben Gesteinen, Kiesel und Sand stattfindet, wodurch die versenkte Kette sehr oft überdeckt und heftig abgenutzt werden würde. Die Grapinschiffahrt, mit der man sich bisher beholfen hat, besitzt gleichfalls schwerwiegende Nachteile: das Klauenrad nimmt sehr viel Platz weg und erhöht das nutzlose Gewicht; die Effektlverluste sind bedeutend; endlich versagt auf tiefen Stellen diese Betriebsweise überhaupt gänzlich, so daß die Grapinschiffe mit kleinen Silbschrauben ausgerüstet werden müssen. Die erwähnten Mängel haben dazu Veranlassung gegeben, daß vor kurzem ein zwar mehrfach in Anregung gebracht, aber bisher noch niemals vermittellichter Gedanke zur Ausführung gebracht worden ist, dem man auch für manche andere Verhältnisse Erfolg versprechen kann: es ist dies die Benützung der Bodenreibung einer vom Schiffe auf die Flußsohle herabhängenden Kette ohne Ende zur Fortbewegung des Fahrzeuges. An jeder Seite des Schiffes befindet sich eine solche Kette, deren oberer Zweig auf Rollen aufricht, während der untere in das Wasser eintauchende Zweig sich auf den Boden des Flusses legt. Jene Rollen sind mit Einkerbungen versehen, in welche die Kettenglieder eingreifen. Durch Umdrehung der Rollen wird die Kette in Bewegung gebracht und über die Flußsohle gleitet. Die hierdurch verursachte Reibung genügt zur Fortbewegung des Schiffes, falls das Gewicht der Ketten groß genug gewählt wird. Je nachdem beide Ketten mit gleicher oder verschiedener Geschwindigkeit angetrieben werden, geht das Schiff in gerader oder schräger Richtung. Die Lenkbarkeit soll diejenige, welche man mit dem Steueruder erreichen kann, noch übertreffen. Die an den beiden Enden des Schiffes befindlichen Rollen können nach Belieben durch bewegliche Rahmen höher oder tiefer gestellt werden, so daß man die Ketten auf Untiefen anheben, auf tiefen Strecken dagegen herablassen kann. Nach den Mittheilungen, welche der Generalinspektor der Marine Dupuy de Lôme in der Oktoberitzung der französischen Akademie der Wissenschaften machte, hat sich bei der Versuchsfahrt eines kleinen Probegeschiffes die beschriebene Betriebsweise vortrefflich bewährt. Ein beladener Rhonetahn von 33 m Länge, 7,5 m Breite und 2,1 m Bordhöhe wurde mit Hilfe von 2 je 15 Pferdekkräfte entwickelnden Lokomobilen durch Ketten ohne Ende, welche auf das laufende Meter 46 kg wogen, gegen eine sehr kräftige Strömung mit der bei Lauereidampfern üblichen Geschwindigkeit vorwärtsbewegt. Wie das Decemberheft (1883) der Nouvelles Annales de la Construction“ mittelt, hat sich bereits eine Aktiengesellschaft gebildet, welche zunächst einen Schleppdampfer von 79 m Länge bauen zu lassen beabsichtigt, der mit 2 Ketten ohne Ende ausgerüstet werden soll, welche auf das laufende Meter 90 kg wiegen. Man hofft, daß dieser Schleppdampfer nicht nur sich selbst, sondern auch noch 4 angehängte, vollbeladene Rhonetahne gegen die stärksten in der Rhone vorkommenden Strömungen vorwärts bewegen kann. Ueberhaupt verspricht man sich in Frankreich viel, vielleicht zu viel von der neuen Erfindung. Ke.

Der Silberslink als Lichtstrahl. Auf dem internationalen Kongreß der Elektriker, welcher 1881 in Paris stattfand, wurde von J. Bialle der von dem berühmten Chemiker Dumas unterstützte Antrag gestellt, als absolute Lichtstrahl das von einem Quadratcentimeter schmelzendem Platin ausgestrahlte Licht anzunehmen. Neuerdings sind auf Veranlassung des französischen Ministers des Post- und Telegraphenwesens von Bialle Untersuchungen über diesen Gegenstand angestellt worden, wobei derselbe die Lichtausstrahlung des Silbers beim Erhitzen beobachtete. Es wurde hierbei ein Bad geschmolzenes Silber unter einer thermoelektrischen Säule gestellt, welche mit einem Spiegelgallvanometer verbunden war. Die vom Silberbade ausgehenden Strahlen fielen durch die Öffnung eines doppel-

wandigen, durch circulirendes Wasser kühl erhaltenen Schirmes direct auf die Thermosäule. Somit sich das Silberbad abkühlte, zeigte die Säule, daß die Strahlung langsam bis zum Augenblick des Eintrittes des Erstarrens abnahm, worauf eine leichte Steigerung eintrat, welche der weiteren Abkühlung nach dem Erstarren vorausging. Die Erscheinung tritt mit großer Exactheit ein und ist von so langer Dauer, daß dieselbe genau beobachtet werden kann.

Schw.

C h e m i e.

Natürliches Gas als Brennmaterial. Bei der Ausbeutung der Petroleumvorräte Pennsylvaniens hat man gefunden, daß der flüssige Kohlenwasserstoff in allgemeinen von brennbarem Gase begleitet ist, welches massenhaft aus den meisten Bohrlöchern entweicht. An gewissen Orten hat man selbst Bohrungen einzig zu dem Zweck unternommen, dieses Gas zu gewinnen und zur Dampferzeugung für industrielle Zwecke zu benutzen. Als eines der ersten Beispiele dieser Art ist das vor etwa zehn Jahren mit Gasfeuerung in Betrieb gesetzte Blechwalzwerk der Firma Rogers und Blodfield zu Lehigh zu nennen. Man bohrte daselbst damals nach Petroleum und stieß auf so reichlich fließendes Gasreservoir, das man seitdem kein anderes Brennmaterial weiter braucht. Etwas später wurde ein Gasbrennen in der Grasschaft Butler erhoben, für dessen Ausbeutung sich eine Gesellschaft bildete, welche die Produkte nach Pittsburg leitet, wo dieselben zur Heizung in mehreren Fabriken Verwendung finden.

Diese ersten gelungenen Versuche zur Ausnutzung des natürlichen Gases reizten zu weiteren Nachforschungen auf Gasquellen und gegenwärtig sind eine größere Anzahl derselben erhoben und zur Ausbeutung gebracht worden. So befinden sich eine Anzahl neuerer Gasbrennen zu Lehigh in der Nachbarschaft von Tazentum und Murraysville und die Benutzung dieses Gases für Heizzwecke hat sich in Pittsburg immer weiter ausgedehnt. Die mit der Ausbeutung mehrerer solcher Gasbrennen beschäftigte Company of Pennsylvania-Fuel liefert daselbe für mehrere größere Etablissements im westlichen Teile von Pittsburg, welche deshalb keine Kohlen mehr zu verwenden brauchen. Die Company of Gas-Fuel hat Leitungen zwischen Murraysville und Pittsburg zu gleichem Zwecke angelegt. Ferner werden in einer großen Glasfabrik, die 30 Kilometer oberhalb Pittsburg liegt, die Schmelzöfen mit natürlichem Gase geheizt.

Die Vorzüge dieser Gasheizung sind für die dortigen Gegenden, schon des hohen Preises der Kohlen wegen, sehr bedeutende; die Gasheizung bietet aber auch noch die Vorteile eines sehr einfachen und regelmäßigen Betriebes und ferner gewinnt die Qualität des damit hergestellten Eisens in hohem Grade, weil das Gas rein von allen schädlichen Bestandteilen, insbesondere von Schwefel ist. Allerdings ist die Einrichtung auch mit nicht geringen Kosten verbunden, indem Gasleitungen angelegt und die Ofen und Heizapparate der neuen Betriebsmethode angepaßt werden müssen. Die Vorteile sind aber so große, daß die Gasheizung sich in den dortigen Fabriken immer mehr Bahn bricht. Nur der Umstand erscheint bedenklich, daß man nicht weiß, wie lange die unterirdischen Vorräte ausreichen.

Schw.

Ueber die Verbrennungswärme verschiedener Holzarten sind von Emil Gottlieb in Kopenhagen Versuche angestellt worden, wodurch die von Scheurer-Kestner mit Bezug auf Steinkohlen entdeckte Thatsache, daß die Verbrennungswärme in Wirklichkeit viel größer ist als die aus der elementaren Zusammensetzung nach dem Gesetze Dulong's berechnete theoretische Verbrennungswärme, auch für die Hölzer bestätigt wird. Vertbelet hat gezeigt, daß bei den Kohlenwasserstoffen diese beiden Werte noch mehr voneinander abweichen. Es ist heutzutage wohl zweifellos, daß diese Anomalien nur unserer Unkenntnis über die wahre Verbrennungswärme des Kohlenstoffes zuzuschreiben sind. Wir kennen wahrscheinlich dieses in der Form von Holzkohle, Diamant und Graphit auftretende

Element nur in einem Zustande, der sehr verschieden von demjenigen ist, in welchem daselbe wirklich zur Verbrennung gelangt.

Schw.

Mineralogie. Geologie.

Diamanten auf erster Lagerstätte hat jetzt Chaper in Hindostan gefunden. Bekanntlich stammten bis zur Entdeckung der südafrikanischen Diamantgruben alle uns bekannten Diamantvorkommnisse aus Sanden und Flußabzugauffassen her; wir kannten sie nur von Lagerstätten, in deren Innerem sie nicht entstanden sein konnten. In neuen Lagerverhältnissen erschienen sie nun in den erwähnten Gruben in Orisqualand und dem freien Staat Orange; das Mineral fand sich dort in einem vulkanischen Sande, der sich im Laufe der Zeiten verfestigt hatte und man nahm eine Zeitlang an, daß hier die Matrix der Diamanten vorliege. Gegen diese Annahme sprach freilich das Vorkommen von vielen Bruchstücken von Kristallen, bei denen die zusammengehörigen Stücke nicht aufzufinden waren, während dafür der Umstand anzuführen war, daß von allen Gemengteilen des betreffenden Gesteines nur dem Diamant ein Leberzug von Kalk zumal und daß sich in seiner Gefäßigkeit zahlreiche, sehr leicht spaltbare Mineralien in sehr gutem Erhaltungszustande vorfinden. Da fand denn endlich Chaper vor kurzem in Hindostan Diamanten unter solchen Umständen, daß ein Entstehen derselben in den Gesteinen selbst kaum noch in Zweifel gezogen werden kann. Nicht weit von Bellary, dem Hauptorte eines Distriktes in der Präsidentschaft Madras, findet sich das Mineral in einem rosenfarbenen, epidotführenden Pegmatit mit Korund vergesellschaftet. Das Land ist weithin wüste; der nicht häufige aber immer sehr heftige Regen wäscht den Boden tief aus und infolge dessen finden seit unendlichen Zeiten die dortigen Bewohner jedes Jahr nach der Regenzeit die Diamanten auf der Erde liegen. Der Boden selbst wird von zahlreichen, selbstspaltigen Gängen verschiedenen Alters durchsetzt, zumellen auch von epidotführenden Quarziten; die Diamanten finden sich aber nur in den epidotführenden roten Quarziten und den daraus entstehenden Sanden, ein Umstand, der den Hindus recht wohl bekannt ist. — Was die Ausbildung der Diamanten selbst betrifft, so sind dieselben nur selten gut austrypallisiert und erreichen nirgends die Schönheit der südafrikanischen Vorkommnisse.

Hfm.

Gletscherschrammen in Norddeutschland. In einer neuerlichen Arbeit über Glacialerscheinungen bei Gommern unweit Magdeburg (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1883) macht Dr. F. Wahnschaffe Mitteilungen über seine Aufdeckung von Schrammen auf dem bei Gommern anstehenden und von Gletschermergel bedeckten Culminationskeim. Wenn man aus allenthalben auf anstehendem festem Gestein, das dem darüber hinwegschreitenden Eise den nötigen Widerstand entgegensetzte, unter der Grunbmoräne als stührender Decke Gletscherwirbelungen dieser Art voraussetzen muß, so ist doch die Zahl der effektiv nachgewiesenen Glacialschrammen, welche dazu geeignet sind, die Richtung des Eisstromes zu zeigen, noch eine kleine (Schnabrück, Belpse [Humboldt II, S. 196—199], Gommern, Landsberg, Taucha, Wurzen, Oschatz, Lommasth, Müdersdorf). In einem beigegebenen Uebersichtstafeln sind die Richtungen der bisher bekannt gewordenen Glacialschrammen auf anstehendem Gestein verzeichnet. Die Nordrichtung derselben, dann aber auch das Ausstrahlen, die fächerförmige Ausbreitung des Eisstromes im norddeutschen Flachlande kommt so zu klarer Darstellung.

Ki.

Durchbohrte Steine. Auf eine Täuschung, die bei durchbohrten Steinen leicht vorkommen kann, sofern man sie als von der Hand des Menschen hergestellt betrachtet und also solchen die Rolle eines durchbohrten Gerätes zuschreibt, macht Prof. Schaffhausen aufmerksam. Solche Löcher, an welchen man die Spuren der Arbeit des Menschen nicht mehr erkennt, können nämlich von der Aus-

witterung cylindrischer oder schwach kegelförmiger Petrefacte, wie Belemniten, herrühren. An der Küste von Belgoland und Kügen, wo solche durchförmige Feuersteine wohl meist durch Auswitterung von Belemnites mucronatus entstehen, kommen dieselben vielfach vor; dafür spricht die sonstige Form des Loches. Dort werden sie von den Bewohnern als Korbgeschwerner und auch als Kämmer gebraucht. Auch bei Boulogne, wo ebenfalls die Feuerstein führende Kreide aufsteht, kommen diese Gerölle vor, die man bisher für bearbeitete und in der Brandung abgerundete Feuersteinteile gehalten hat. Ki.

Botanik.

Die Ursache der Bildung sog. Feenringe. Die unter dem Namen „Feenringe“ oder „Eisenringe“ bekannten dunkelgrünen Grasstreife auf Wiesen bildeten bereits im Jahre 1675 den Gegenstand einer Abhandlung in den Philosophical Transactions der neugegründeten Royal Society; doch erst im vorigen Jahre ist es den Chemikern Lanes, Gilbert und Warrington der Versuchstation zu Rothamsted gelungen, eine unzweifelhaft richtige Erklärung dieser Erscheinung zu liefern. Der zuerst aufgestellten Theorie eines elektrischen Ursprungs dieser Ringe folgte eine andere, welche im Jahre 1807 Dr. Wollaston in einer Sitzung der Royal Society vorbrachte, und die die Entstehung der Eisenringe auf chemische Ursachen zurückzuführen suchte; in etwas veränderter Form wurde die letztere dann auch von Prof. Wap in einer im Jahre 1846 vor der British Association vorgetragenen Abhandlung reproduziert. Weiter suchte auch De Candolle diese Erscheinung zu erklären. Trotzdem fehlten die Ursachen der Entstehung der Eisenringe den Chemikern von Rothamsted noch nicht hinreichend beleuchtet, so daß sie ihre Aufmerksamkeit dem Phänomen aufs neue und eingehender zuwandten. Bald nach dem Beginn ihrer Kulturversuche in Rothamsted war ihnen das abweichende Auftreten von Weizen und Gras als ein treffendes Beispiel einer Art natürlichen Fruchtwechsels aufgefallen; schon im Jahre 1851 bezeichneten sie daher im Journal of the Royal Agricultural Society die Eisenringe als ein vorzügliches Beispiel für die Abhängigkeit kräftiger Entwicklung einer Pflanze von einer anderen ganz anderen Ausbeisung. Bekanntlich führten die Untersuchungen in Rothamsted zum Erstmal der früher geltenden sog. Mineral-Theorie durch die sog. Städtstoff-Theorie; es wird daher jedem praktischen Landmann, der den Wert und den Breis des Städtstoffs als höchwichtigen Befruchtungsmittels kennt, höchst interessant sein, zu vernehmen, daß das weiche Grün der Eisenringe eine Wirkung des Städtstoffs ist. Städtstoff ist das sine qua non des Pflanzenwachstums, und Weizen bedürfen seiner eine große Menge; es fragt sich nun, woher sie ihn erhalten. Heute wird kaum noch ein Chemiker behaupten wollen, daß die Weizen den Städtstoff aus der Atmosphäre aufnehmen, im Jahre 1851 jedoch meinten die Forscher von Rothamsted, daß der in den Weizen enthaltene Städtstoff in dieselben infolge einer außerordentlichen Macht dieser Pflanzen, den Städtstoff aus der Luft in sich aufzusaugen, in dieselben gelangt sei; diese Fähigkeit sollte sie auch in den Stand setzen, die Mineralien aufzunehmen, welche die Gräser infolge ihrer geringeren Befähigung, Städtstoff aufzunehmen, nicht aus dem Boden sich einverleiben könnten; die Forscher von Rothamsted nahmen mit vollem Recht an, daß mehr dem Städtstoff als den Mineralbestandteilen der Erde die Düngeirwirkung zuzuschreiben sei, jedoch hat die Theorie mehrere Korrekturen dieser Meinung notwendig gemacht, insofern sich seitdem herausgestellt hat, daß der Boden, nicht die Atmosphäre die Städtstoffquelle ist.

Da hiergegen sich zuerst Zweifel erhoben, wurden in Rothamsted direkte Versuche nach dieser Richtung hin angestellt; im Jahre 1874 entnahm man dem Boden Erprobungen und zwar von einem Eisenring, sowie innerhalb und außerhalb desselben; es ergab dabei die chemische Analyse den niedrigsten Städtstoffgehalt bei der dem Boden innerhalb des Ringes entnommenen Erde, einen höheren

Prozentsatz bei den aus dem Ring selbst stammenden, den höchsten bei den außerhalb desselben entnommenen Erprobungen. Der Boden hatte demnach durch das Wachsen der Weizen Städtstoff verloren, und die Folgerung daraus war notwendig, daß die Weizen besser als die Gräser dem Boden Städtstoff entziehen. Die Analysen der verschiedenen Weizenarten des Eisenrings liefern übrigens nicht gerade sehr voneinander abweichende Resultate. Zwei der in Rothamsted auftretenden Species, *Agaricus prunulus* und *Marasmius orcadum*, enthalten Städtstoffverbindungen bis zu $\frac{1}{3}$ ihrer Trodensubstanz, die Weizen ist dabei sehr reich an Potalche und Phosphorsäure. Ihr Vorkommen auf Weiden ist wie das des Champignons wohl bedingt durch tierischen Dünger, und ihr Wachstum und dauerndes Auftreten hängt von Boden und Witterung ab; sie kommen selten auf fettem oder gut gedüngtem Boden vor, ebenso bei Wetter, das der Grasbildung des Rasens dienlich ist; wenn sie trotzdem auftreten, so halten sie sich nicht dauernd und stehen nur stellenweise; so haben die letzten feuchten Jahre Eisenringe an manchen Stellen verschwinden lassen, wo sie sich sonst fast immer fanden. Dagegen treten diese Weizen vorherrschend da auf, wo der Graswuchs schlechter ist, so besonders auf den ärmeren Gebieten der Kalksteine und auf dürrigem Sandboden, wo der natürliche Graswuchs spärlich ist.

Es wird diese Erklärung der Eisenringe nicht bloß den Landwirten, sondern alle interessieren, die der Ernährung der Pflanzen je ihre Aufmerksamkeit zugewendet haben. Bisher mußte man eben nicht, daß irgend eine Pflanzenart imstande sei, sich direkt von dem Städtstoff des Bodens zu nähren; zwar hatte man schon erkannt, daß die Wurzelentwicklung der Pflanzen nicht bei allen dieselbe ist, und daß die größere Ausdehnung der Wurzeln einzelner Arten eine stärkere Aufnahme der Bodenbestandteile als bei anderen ermöglichte, hier jedoch fand man zum erstenmale, daß eine Pflanze von dem organischen Städtstoff des unzerlegten Bodens einen Teil in sich aufnimmt. Die Leguminosen, z. B. Bohnen und Klee assimilieren mehr Städtstoff aus einer Bodenart als die Gramineen wie Weizen und Gerste, was man der Absorption durch die Blätter oder der stärkeren Entwicklung der Wurzeln bei den sogenannten Pflanzen zugegeschrieben hat; jetzt ist eine andere Aussicht eröffnet, und vielleicht wird durch diese neueste Erforschung der Eisenringe für die Landwirtschaftslehre eine bedeutende Wendung herbeigeführt. Be.

Zoologie.

Die Tiefseefische der „Talisman“-Expedition. Von allen den wunderbaren Tierformen, welche die „Talisman“-Expedition gesammelt hat, dürften die Fische wohl das meiste Interesse beanspruchen. Während auf der Fahrt des „Travailleur“ durch die Art der benutzten Apparate der Fang eines Fisches zu den Seltenheiten gehörte, war die Menge der von „Talisman“ heimgebrachten Fische, sowohl als die Arten als auch die Individuen ansehnlich, eine ganz erstaunliche; so erhielt man z. B. am 29. Juli unter 16° 52' nördl. Breite und 27° 50' westl. Länge durch einen einzigen Zug mit dem Schleppnetz nicht weniger als 1031 Fische aus einer Tiefe von 450 m. Der mächtigste Oberflächensich waren der Haifisch (*Charcarias glaucus*), der zwischen der farnegambischen Küste und den capverdischen Inseln sehr häufig ist, dann sein merkwürdiger Begleiter, der Pilot-Fisch (*Nauarctes ductor*) und der äußerst eigentümlich gefaltete Fisch der Sargasso-See (*Antennarius marmoratus*). Es wurde beobachtet, daß der Pilot nie von dem Hai angegriffen wurde, den letzteren nicht bloß stets begleitete und umschwamm, sondern sich denselben häufig an die Seite zwischen die Brustflossen begab; auch über den merkwürdigen Antennarius wurden zahlreiche Beobachtungen angestellt, dessen Körperfarbe der der Algen, zwischen welchen er lebt, so sehr gleicht, daß es dem Fische möglich wird, seiner meist aus kleinen Krustaceen und Mollusken bestehenden Beute fast ungesehen sich zu nähern und dieselbe so äußerst leicht zu fangen. Das Haupt-

interesse haben jedoch ohne Zweifel die heimgelassenen Tiefseefische, welche sich besonders durch die Neugier zahlreicher Formen auszeichnen. Die Frage, ob gewisse Tiefseefische insonnen innewohnen, muß nach den Resultaten dieses Fanges bejaht werden. Es sind diese Fische von sehr beträchtlicher Tiefen-Ausdehnung, welche von 600 bis zu 3650 m wechsell. Werden solche Fische aus diesen Tiefen emporgebracht, so wird dadurch der dort auf ihnen lastende Druck aufgehoben, die Schwimmblase dehnt sich infolge davon aus, die Augen treten aus ihren Höhlen hervor, und die den Körper bedeckenden Schuppen sträuben sich und fallen wohl auch ab; in einigen Fällen zerfiel sogar der ganze Fischkörper in Stücke. Trotzdem lebten manne Tiefseefische in sehr verschiedenen Tiefen. So wurde *Alepocephalus rostratus* in 868 bis 3650 m, *Scopelus madeirensis* in 1090 bis 3655 m, *Lepidoderma macrops* in 1153 bis 3655 m und *Macrurus affinis* in 590 bis 2220 m Tiefe angetroffen. Die Erklärung dieser Thatfache wird darin zu suchen sein, daß die Organisation dieser Fische sie einmal in den Stand setzt, den ungeheuren Druck in der Tiefe auszuhalten, und daß sie andererseits bei ihrem Auf- und Niedersteigen sich den Druckveränderungen anpassen. Diese Fische sind sämtlich Carnivoren mit deutlich ausgebildeten Zähnen, da das Fehlen des Lichts in jenen Tiefen keine Algen fortkommen läßt; überhaupt sind alle Fische, die in Tiefen von mehr als 150 m leben, Raubfische. Es gehören diese Tiefseefische nach der Ansicht Günthers nicht besonderen Ordnungen an, sondern sie sind modifizierte Formen von Oberflächentypen; allerdings sind einige dieser Veränderungen ganz außerordentlich, jedoch dienen sie gerade als Beweis einmal für den Kampf ums Dasein und andererseits für die Plasticität der Formen, wenn es gilt, sich extremen Lebensbedingungen anzupassen.

Es darf wohl ohne Zweifel angenommen werden, daß diese Tiefseeformen dort ein ebenso rühriges Leben führen, wie die an der Oberfläche lebenden Arten, darauf weist besonders das Ausholen hin, welches auf eine Schnelligkeit und Energie der Bewegung schließen läßt, wie sie wenige Fische der Oberfläche haben dürften; es läßt sich weiter annehmen, daß der enorme Druck einen wesentlichen Anteil an der Festigung der schwachen Knochen und des zarten Muskelsystems zum ausgiebigen Gebrauch hat. Die Ruhe, welche in den von keinem Sturm bewegten Wassermassen jener Tiefen herrscht, wird auch ihren Einfluß äußern, und ihr ist vielleicht die außerordentliche Verdünnung einzelner Organe zuzuschreiben, wie dieselbe z. B. bei *Macrurus globiceps* auftritt; dieser Fisch bildet ein neues Glied einer Familie der Tiefsee-Caniden, die in Tiefen von 600 bis 2200 m nach Arten und Individuen in bedeutender Menge in allen Ozeanen vorkommt; dieser Art findet sich in Tiefen von 1500 bis 3000 m und besteht einen vorn kegelförmigen, nach hinten stark verdünnten und verschmalerten Körper.

Bei einigen dieser Tiefseefische treten eigentümliche Organe auf, die bei den meisten Formen an der Meeresoberfläche unbekannt sind; es sind dies mehr oder weniger zahlreiche, runde, perlmutterartige, der Haut eingebettete Körper, die sich bald am Kopf in der Nähe der Augen, bald an den Seiten und auf dem Rücken finden. Dr. Günther hält dafür, daß diese Organe entweder sämtlich Nebenaugen sind, oder daß nur die, welche linienförmige Körper enthalten, Sinnesorgane, die mit röhrenartiger Struktur dagegen nur Träger der Phosphoreszenz, oder aber endlich, daß sie sämtlich Lichtentwicker sind. Wegen die letztere Ansicht lassen sich viele gewichtige Einwürfe erheben; so haben Fische mit sehr großen Augen noch solche Körper in ihrer Haut, anderen augenlos fehlen dieselben. Die wahrscheinlichste der von Günther vorgebrachten Hypothesen ist die zweite, und wenn es zuerst auch merkwürdig erscheinen sollte, daß Fische mit großen Augen Nebenaugen haben, so kann doch vielleicht Günthers Ansicht richtig sein, daß hinter den Linien eine Art von Lichtquelle sich befindet, wodurch ein Vorteil für den Fisch entsteht, indem dieses Licht zum Anlocken der Beute bloß zeitweilig leuchten könnte.

Ferner finden sich lange fadenartige Organe mit prächtiger Phosphoreszenz; eine höchst eigenartige Entwicklung derselben weist eine in 2700 m Tiefe gefundene Art *Eustonius obscurus* auf; der unter dem Unterfische angebrachte Faden endet nämlich in einer verbreiterten und mit Strahlen versehenen phosphoreszierenden Waffe.

Eine weitere bereits hinlänglich bekannte Eigentümlichkeit dieser Tiefseefische endlich ist die riesige Entwicklung ihres Maules und ihres Magens. Bei den Gattungen *Melanocetus* und *Chiasmodon* ist der Magen so dehnbar, daß er mehr als zweimal soviel Nahrung aufnehmen kann als der Fisch vor der Aufnahme an Volumen besaß, und die größte Kieferöffnung findet sich wohl bei *Eurypharynx ptelecanoides*.

Die größte Tiefe, aus welcher bei der „Talisman“-Expedition ein Fisch emporgeholt wurde, betrug 4255 m, es war dies ein *Bythites crassus*; es mag jedoch hier daran erinnert werden, daß auf der Fahrt des „Challenger“ ein Exemplar von *Bathyphax ferox* aus einer Tiefe von 5000 m emporgehoben wurde. Be.

Anthropologie.

Moschus und die Rheinthal. Im vorigen Sommer ist in einer Lehmgrube zu Vallendar ein ziemlich vollständiger fossiler Schädel von *Bos moschatus* ausgegraben worden, nun der dritte (Moselweiß und Unkel) im Rheinthal, was bei der Seltenheit der Reste dieses Tieres auffällt; sind doch aus Deutschland nun nur acht, aus Frankreich nur vier bekannt. Während heute der Moschusdachs zwischen dem 60. und 75. Grad n. Br. lebt, kam er zur quaternären Zeit in der Dordogne unter dem 45. Grad vor. Ki.

Kulturepochen in der Schweiz und die Haustiere derselben. Kanalisationsarbeiten im Aar- und Ziehlgebiet und die dadurch bewirkte Tieferlegung des Seenniveaus haben in den letzten Jahren zahlreiche und ergiebige Fundstätten für die Kulturreste des Volkes zu Tage gefördert, das in vorhistorischer Zeit auf den Schweizer Seen angesiedelt war. Das Sinken des Niveaus des Vieler Sees hat nun die Kulturschicht völlig trocken gelegt, so daß eine systematische Ausbeutung derselben unternommen werden konnte. Aus der Untersuchung der Artefakte durch Herrn C. v. Feltenberg hatte sich herausgestellt, daß die verschiedenen Stationen sehr verschiedenen Kulturepochen entsprechen. Nach der Altersfolge geordnet sind die untersuchten Stationen des Vielersees folgende: Schaffis, Lattrigen, Lüscherz, Binels, Wörigen. Während man in Schaffis die Fabrication der polierten Steinstrumente noch in ihren Anfängen sieht und die prachtvollen Feuersteinwerkzeuge noch die hohe Vollendung derselben in der paläolithischen Epoche zeigen, womit u. a. auch der rohe Zustand der Körpermarken übereinstimmt, sind die polierten Steinstrumente bei Lattrigen und der inneren Station Lüscherz zu einer Entwicklung gelangt, die kaum mehr übertroffen werden kann; es zeigt sich hier eine Art Wohlstand, ein Luxus in einzelnen Branchen der Fabrication. In der mehr fernwärts angelegten Station bei Lüscherz und bei Binels ist der bedeutendste Fortschritt, daß das Kupfer als erstes Metall Eingang gefunden hat; dann finden sich auch hier Steinwärfte, die zum Durchstechen einer Handabe durchbohrt sind, wodurch sie eine größere Wucht erhalten und statt einer Schneide zwei gewinnen, wenn sie nicht zugleich als Art und als Hammer benutzt werden sollten. Der Vorteil, in kurzer Zeit durch Guß zahlreiche Instrumente herstellen zu können, verdrängt natürlich mehr und mehr die mühsam hergestellten Stein- und Knochengeräte. In Wörigen hat die Bronze das Steingeräte völlig verdrängt, Wohlstand und Behagen am Leben zeigen die zahlreich vorhandenen Schmuckgegenstände; auf entzogenen Ackerbau lassen die zahlreich vorhandenen Weibsteine, Kornquetscher, Getreidekörner, Brot u. s. w. schließen.

Die eingehende Untersuchung Th. Studers ist den Nesten der Haustiere und deren Wandlungen gewidmet.

Die Haustiere sind: Hund, Schwein (Torschwein, gezähmtes Wildschwein, Hauschwein), Ziege, Schaf, Kind, wozu erst in der Bronzeperiode das Pferd hinzutritt.

Von wilden Säugern trifft man schon in den ältesten Stationen die Vertreter der westeuropäischen Fauna; mehrere Arten leben zwar nicht mehr in der Schweiz und sind durch den Menschen allmählich nach dem Norbosten Europas verdrängt, der Urstier ist sogar noch in historischer Zeit ausgerottet worden, in halbwildem Zustand leben zwar Nachkommen desselben in einigen Wildparten Englands und Schottlands; Alpenbewohner (Murretiere, Gemsen, Steinbock) trifft man äußerst selten, ein Beweis, daß diese schon damals ihr jetziges Verbreitungsgebiet aus den höheren Alpen innehabten, wozu die Pfahlbauer ihre Jagdausflüge nicht ausdehnten. Was das Vorkommen dieser wilden Tiere in den einzelnen Stationen betrifft, so sind dieselben in Schaffs fast in gleicher Menge vertreten, wie die Haustiere; besonders sind die Pelztiere unter ihnen vertreten. In Lattigen überwiegen jedoch die Haustiere und unter den wilden Tieren die Hirsche, deren Knochen und Geweihe ein Hauptmaterial für die Gerätschaften hier lieferte. Der Edelhirsch hatte fast die Größe des Bapiti; hier findet sich auch Ur und Bison. In Lüscherz erscheint der Luchs, jedoch wie die Reste der Gemse in geringer Zahl. Vom Hasen, der selten in Pfahlbauten vorkommt, sind hier auch Spuren entdeckt; möglich, daß er verschmäht wurde; doch mag an der geringen Menge der Hasenreste auch der Hund, der an den Mahlzeiten partizipierte, Schuld haben. Das Gien ist selten. In der Bronzezeitation Mörigen sind die Jagdtiere schon sehr selten; es sind also wohl die wilden Tiere bei der Ausbreitung des Ackerbaues sehr zurückgebrängt worden und der Mensch hat sich mehr friedlicher Beschäftigung hingegeben. In früherer Säufzeit findet sich noch der Biber, welchem demnach noch wie früher nachgestellt wurde. Von Räuern findet sich nur noch der Wolf.

Nun auf die Verhältnisse der Haustiere übergehend, sei aus der von Studer gegebenen Zusammenfassung nur folgendes hervorgehoben. Unter den Säugern in Schaffs finden wir noch wenig Mannigfaltigkeit. Hund, Schwein, Ziege, Schaf und Kind sind nur in je einer gleichförmigen Masse vertreten, keines derselben hat einen einheimischen wilden Repräsentanten, von dem er in loco gezähmt worden wäre. Der Hund ist der kleine Torschund, sehr abweichend vom Wolf, das Schwein eine vom Wildschwein, das Kind eine vom Urstier (*Bos primigenius*) weit differierende Art. Wilde Repräsentanten von Ziege und Schaf kamen damals in der Schweizerzone so wenig vor, wie heute. Dasselbe gilt für andere Pfahlbustationen; so ist in den ältesten Ansiedelungen Wangen und Moosseedorf die kleine Torschaf fast einzig verbreitet; das Torschwein zeigt sich von der Domestikation noch wenig verändert, das Schaf ist nur in der ziegenförmigen kleinen Masse vertreten; die wilden Repräsentanten von Ziege und Schaf müssen demnach von den ersten Ansiedlern an den Seen aus ihrer Urheimat mitgebracht worden sein. Dem Material der Werte nach (Mehreit und Gadeit) zu urteilen, war dieselbe Asien; für den Hund erscheint eine Herkunft von dem Nordabhang des großen asiatischen Gebirgsmassives wahrscheinlich; ebenso ist auch fast zweifellos Asien die Ursprungsstätte des Torschweines. Vom Brachpocerotinde sagt Rittemeyer, es zeige mehr Verwandtschaft zu den indischen Formen vom Genus Bos. Der Ursprung der ziegenförmigen Schafe ist noch zu suchen, jedenfalls weisen sie durch die Bildung der Hörner bedeutend von den Schafen ab, die auf das südeuropäische Mouflon zurückzuführen sind; auch für die Ziege möchte die Abstammung von der *Capra aegagrus* nicht ohne weiteres behauptet werden können. Für den asiatischen Ursprung spricht auch, daß man z. B. Schwein und Hund in nahezu unveränderter Form noch heute bis auf die Süheinseln verfolgen kann. Deshalb muß man jedoch nicht an einen jafasiatischen Ursprung dieser Tiere denken. Es lassen vielmehr die Funde des Torschweines in den alten Tschubengravern des Ural, des Torschundes in den Ablagerungen der Steinzeit am Ladogasee, bei den nordibirischen Völkern, den Indianern

des nordwestlichen Amerikas darauf schließen, daß diese Tiere nördlich von dem asiatischen Hochlande zuerst gezähmt worden sind und sich dann längs des Nordabhangs des centralasiatischen Gebirgsmassives mit dem Menschen einseitig nach Westen, andererseits nach Osten hin verbreitet haben.

In Lattigen und Lüscherz zeigt sich, daß neben der Jagd der Viehzucht ungemeine Aufmerksamkeit zugewendet wird; das wilde Kind wird gezähmt und mit der schon vorhandenen Rasse gekreuzt. Der Hund wird zu einer spitzhündartigen, zu einer schäferhundartigen und einer Jagdhund umgebildet. Schaf und Ziege werden kräftiger.

Aus der enormen Menge von Kinderknochen ist ein langer Bestand der Station, wie auch ein großer Reichtum an Viehherden erkennbar. Große Schaf- und Ziegenrassen scheinen eingeführt worden zu sein, woraus auf einen Verkehr nach dem Mittelmeer und südwestlichen Europa zu schließen ist.

Als das Kupfer Eingang findet, die Steinwerkzeuge eine praktischere Form annehmen, erkennt man eine gewisse Abnahme der Viehzucht; am Kind nimmt man eine beginnende Verümmerung der Rasse wahr, während Schaf und Ziege ihre höchste Entwicklung an Größe und Stärke erreichen.

So ist in Mörigen das Kulturbild ein ganz verändertes. Die Jagdtierreste treten gegenüber den Haustierresten vollständig zurück. Die Knochen sind viel mehr zerkleinert, als in den früheren Stationen; die Haustieraffen sind gegenüber denen der Steinzeit fast alle verschienen. Die Schafzucht ist die vorherrschende. Die Rasse des Schafes ist unermittelt eine ganz neue. Die alten Hunderrassen sind durch einen großen Wolfshund ersetzt, das Torschwein durch das langohrige Hauschwein. Ein neues Haustier, das Pferd, tritt auf, ein wichtiger Wendepunkt im Leben der Pfahlbauer bezüglich ihres Verkehrs in die Ferne. An die Stelle der Viehzucht scheint der Ackerbau getreten zu sein und daher das Kleinvieh zum Abweiden der Brache mehr gehalten worden zu sein, als das Großvieh. Dieselben Verhältnisse scheinen bei Morges, Gheroug und Cortaillod (Neuenburgersee) obzuwalten. Das Pferd findet sich in dem kleinen, feingliedrigen Schlag und das Schaf in der hornlosen Varietät von Mörigen. Die angedeuteten Veränderungen in dem Haustierbestand der Pfahlbauer der Bronzezeit lassen sich nur zum Teil durch den Umstand erklären, daß ein vorwiegend Viehzucht treibendes Volk sich in ein ackerbaues verwandelte. Damit erklärt sich noch nicht das totale Verschwinden der früheren Rassen und das plötzliche Auftreten neuer. Man möchte, soweit dafür die Thatfachen, welche die Untersuchung der Tierreste lieferten, herbeigezogen werden können, versucht werden, sich der Ansicht Trojans und Mortilleus anschließen, wonach die Bronzezeit der Bronze an den Schweizer Seen einer neuen Einnanderung mit neuen Haustieren entspräche (Z. H. Studer, Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern. 1882, II. Heft). Ki.

Geographie.

Die Wüste Kara-Kum und das alte Oxusbett.

Die Energie, welche die Russen zur Erweiterung ihrer Machtphäre und ihrer Verkehrsbeziehungen in Centralasien entfalten, trägt der Wissenschaft so zahlreiche und so schöne Früchte, daß wir schon aus diesem Grunde nicht gut umhin können, ihr Vorwärtsschreiten daselbst sympathisch und beifällig zu begreifen. Vor allen Dingen haben die interessanten Arbeiten der Kommission zur Erforschung des hypothetischen alten Oxusbettes, das man so gern zur Herstellung eines ununterbrochenen Wasserweges von Petersburg nach Afghanistan und Indien benutzt hätte, auf die weiten Landräume zwischen dem Kaspis und Aralsee und zwischen dem Amu-Dschal und den persisch-afghanischen Grenzgebirgen ein vollkommen neues Licht geworfen.

Die große Wüste Kara-Kum, die sich in der angegebenen Gegend ausdehnt, und deren Flächenraum denjenigen unseres norddeutschen Tieflandes noch beträchtlich

übertrifft, hat sich wie so manche andere Wüste auf Erden bei näherer Betrachtung bei weitem nicht so öde und menschenfeindlich erwiesen, als man nach den oberflächlichen Erfahrungen in den dünenreichen Feldzügen erwarten mußte. Nur in der Nachbarschaft des Kaspi- und Aralsees sowie entlang dem hypothetischen alten Drusbette erstreckt sich eine mehr oder minder breite Zone von Sanddünen (barkhans), die durch ihren Wassermangel und durch ihre Vegetationslosigkeit dem Verkehr ebenso wie jeder der Kultur erhebliche Schwierigkeiten in den Weg stellt. Diese Barkan- oder Sanddünen-Zone ist augenscheinlich der zuletzt aus den Fluten der beiden Seen emporgetauchte Teil der Wüste. Ist dieselbe ja doch ganz außerordentlich reich mit Muscheln, wie sie noch heute in dem Aralsee und Kaspisee leben, bedeckt — besonders von Cardita-, Dreyssena-, Neritina- und Hydrobia-Arten — und ist doch der Sand und Thon in den langgestreckten Schluchten (sors) zwischen ihren Dünenketten ganz besonders stark mit Salz imprägniert! Ihre Unfruchtbarkeit und Nede ist also geologisch zu erklären, nicht klimatisch wie diejenige anderer Wüsten.

Abgesehen von dieser Dünenzone ist die Wüste Karakum in seiner Beziehung absolut unwirksam. Wasser findet sich in ihren zahlreichen Cisternen (kaks) und Schluchten allenthalben und zu jeder Jahreszeit, wenn auch periodisch spärlicher, und ebenso finden die Pferde und Kamele das feinst allerorten gute Weide. Die Anlage von Straßen stößt also hier nirgends auf nennenswerte Schwierigkeiten. Produktengeographisch interessant ist in diesem geologisch älteren Haupttheile der Wüste besonders auch eine mächtige Ablagerung von sehr reinem Schwefel, unfern von Charyum am unteren Amu.

Was die viel diskutierte Frage nach dem alten Drusbette und nach der bereinigten Einmündung des Amu-Darja in den Kaspisee betrifft, so ist dieselbe durch die

Untersuchungen der genannten Kommission, und ganz besonders durch die Untersuchungen der Geologen M. Konjagin und Fürst Hedroitz wie wir glauben, definitiv beantwortet worden. Das alte Drusbett wäre nach diesen Untersuchungen nichts als eine schlecht begründete Hypothese. Von fluvialen Bildungen, sowie auch von früheren menschlichen Ansiedelungen fand sich in und an dem Uzboy keine Spur, und ein fluviatiles „sor“ bildet derselbe überhaupt erst westlich von Balaschew, also auf seiner bei weitem kleineren Hälfte. Dagegen finden sich, wie bereits oben angegeben, deutliche und frische Spuren ehemaliger Meeresbedeckung an dem hypothetischen alten Druslaufe ebenjot wie an dem Munde der beiden großen centralasiatischen Seen, und hieraus ergibt sich die neue, viel besser fundierte Hypothese: Der Aralsee breitete sich — geologisch gesprochen — noch vor kurzer Zeit südwestwärts über die weite Niederung bis zu den Sarfamschj-Seen aus und stand durch den Uzboy mit dem Kaspisee, der damals ebenfalls weiter ostwärts reichte als heute, in Verbindung. Nicht ein Fluß war der alte Drus, sondern eine langgestreckte Meerenge, resp. eine tiefe Rinne in dem die beiden Seen verbindenden Meeresteile. Einen ununterbrochenen Wasserweg von Mittelrußland bis an den Fuß des Panirplateaus gab es also bis in späte geologische Zeiten allerdings, aber niemals einen direkten Amu-Lauf oder eine Amu-Abzweigung zum Kaspisee. Den alten Wasserweg zum Besten des russischen Verkehrs wiederherzustellen, dürfte der Technik allem Anscheine nach unüberwindliche Schwierigkeiten in den Weg stellen. D.

Die Mischrasen Perus. Außer den weißen Kreolen, meist Abstammungen von Spaniern, außer den Negern, den Indianern, den Mulatten, den Mestizen u. gibt es nachfolgende Mischungen:

Indianer und Negerin	Chino.
Weißer mit Mulattin	Quarteron.
Weißer mit Mestiza	Kreole (nur durch einen blaffen, etwas ins Bräunliche spielenden Teint vom Weißen unterschieden).
Weißer mit China	China blanca.
Weißer mit Quarterona	Quintero.
Weißer mit Quintera	Weißer.
Neger mit Mulattin	Jambo negro.
Neger mit Mestizin	Mulata oscura.
Neger mit China	Jambo Chino.
Neger mit Zamba	Jamba negra (fast ganz schwarz).
Neger mit Quarterona und Quintera	etwas dunkle Mulatten.
Indianer mit Mulattin	Chino oscuro.
Indianer mit Mestizin	Mestizo claro (oft sehr schön).
Indianer mit China	Chino-Cholo.
Indianer mit Zamba	Jambo-claro.
Indianer mit Chinachola	Indianer mit kurzem, struppigem Haar.
Indianer mit Quarterona und Quintera	etwas braune Mestizen.
Mulatte mit Zamba	Zamba, schlechte Rasse.
Mulatte mit Mestizin	Chinos, ziemlich hell.
Mulatte mit China	etwas dunkle Chinos.

Diese Mischungen gehen ins Unendliche; durch Namen sind jedoch nur die angeführten voneinander unterschieden. Die Gesichtsfarbe trägt oft, weniger das Haar der Frauen. Manche Mulattinnen wetteifern durch ihren blendend weißen Teint und die Regelmäßigkeit ihrer Gesichtszüge mit den schönsten Europäerinnen, tragen aber auf ihrem kaum fingerlangen Wollhaare den untrüglichen Stammbaum mit sich herum.

Unter einer so mischfarbig zusammengesetzten Bevölkerung kann schwerlich auch nur eine Art Gemeinschaft, ein Schatten von Vaterlands- und Nationalgefühl, stattfinden. Wie die Farben sich mischen und voneinander abgrenzen, so mischt und grenzt sich auch der Charakter ab. Man ersieht beinahe bei der Wahrnehmung, daß dem Menschen mit seiner Farbe und Gesichtsbildung auch Tugend oder Laster, Fähigkeit oder Unfähigkeit zu geistiger Bildung, Charakterstärke, Charakterchwäche, oder vollkommene Charakterlosigkeit angeboren zu sein scheint. Durch diese Wahr-

nehmung wird der unbedingte Glaube an die Willensfreiheit und Zurechnungsfähigkeit des Menschen doch ein wenig erschüttelt.

Die freien Neger schildert v. Tschudi als die wahre Pest und Plage des Landes. Fast alle Straßenräuber an der Küste von Peru sind freie Neger. Hat dieser einen Anstrich von Bildung, kann er lesen und schreiben, so ist er ein um so feinerer Epikureer. v. Tschudi erklärt und heraus, aus dem Neger könne bei der sorgfältigsten Erziehung nichts Ordentliches werden, weil sich der Bau seines Schädels und die dadurch bedingte Entwicklung des Gehirns so sehr den tierischen Formen nähere. Der Nachahmungstrieb der Affen sei bei den Negern in hohem Grade entwickelt; die roheste Sinnlichkeit sei der Mittelpunkt, um den sich all ihr Sein, Denken und Handeln drehe; sie seien nur bedingt frei und handelten so, weil sie müßten, nicht, weil sie wollten.

Die Mischlinge, behauptet v. Tschudi, hätten meist

nur die Fehler, nicht die Tugenden ihrer Eltern; hiervon machten jedoch die Mestizen, von Weissen und Indianern abstammend, eine ehrenvolle Ausnahme. Er rühmt sie als sanft, mitleidig, leicht erregbar, hilfreich, doch auch mangelhaft und wenig tapfer. Mit großer Vorliebe schließen sie sich den Weissen an, während sie die Indianer nicht leiden mögen. So besonders im Inneren des Landes, wo sie ganze Dörfer bilden. Den Mulatten läßt er wenigstens in Beziehung auf ihr großes Geschick für mechanische Arbeit, ihre außerordentliche Auffassungsgabe, ihr merkwürdiges Nachahmungstalent, Gerechtigkeit widerfahren. Eine gewisse

Klasse von Mulatten sind die Balanganas (Palangana, Wajsbeten; figürlich: jeder prahlerische, gehaltlose Mensch) mit einer so üppigen Phantasie und unbegrenzten Unverschämtheit, als einem außerordentlichen Gebächtnisse begabt.

Die Chinos, kleiner und schwächer, als die athletischen Ramos, und von häßlicher Gesichtsbildung, schildert v. Tschudi als heintüftlich, grollend, falsch, blutdürstig und im höchsten Grade rachgütig.

Die elenbesten Klasse sind jedoch die Ramos, bei denen alle Laster den höchsten Grad der Entwicklung erreichen zc. Gr.

L i t t e r a r i s c h e R u n d s c h a u.

Robert Hartmann, Die menschenähnlichen Affen und ihre Organisation im Vergleich zur menschlichen. Mit 63 Abbildungen in Holzschnitt. Internationale wissenschaftliche Bibliothek. LX. Bd. Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis 6 M.

Dieses verdienstvolle Buch ist jedem dringend zu empfehlen, der sich ein richtiges, auf streng wissenschaftliche Forschungen begründetes Urteil über die menschenähnlichen Affen erwerben will. Referent hat aus demselben mehr gelernt, als aus vielen andern didaktischen Werken über Stammesgeschichte des Menschen, welche, für ein großes Publikum berechnet, eine fast beneidenswerte Uebereinstimmung sog. unzweifelhafter Thatfachen mit hochfliegenden Hypothesen aufweisen können. Dem letzteren Vorzug — wenn es einer ist — wird der Leser in dem vorliegenden Buche vermissen, aber er wird dafür reichlich entschädigt durch eine sehr ruhige, klare und auf langjährige eigene Studien des bekannten Verfassers begründete Darlegung der wirklichen Thatfachen. Es war in der That die höchste Zeit, daß ein gründlich mit dem in Rede stehenden Gegenstande vertrauter Gelehrter, welcher auf dem Standpunkt eines wissenschaftlichen und nicht bloß eines journalistischen Darwinismus steht, sich bereit finden ließ, dem naturwissenschaftlichen Publikum Deutschlands ein Werk zu bieten, welches man jedem unbefangenen Wissbegierigen getroßt empfehlen kann, ohne befürchten zu müssen, seine Begriffe endlos zu verwirren. Nach einem historischen Ueberblick über die Entwicklung unserer Kenntnisse von den menschenähnlichen Affen gibt der Verfasser in den folgenden Kapiteln zunächst eine einfache, streng sachliche Beschreibung der hierhergehörenden Tiere, vergleicht dann ihren Bau, namentlich das Skelet und die Muskulatur, eingehend mit dem des Menschen und seiner verschiedenen Rassen, bespricht die Formverschiedenheiten der einzelnen Arten unter sich, reiht daran eine Schilderung ihrer geographischen Verbreitung und ihres Lebens im freien und gefangenen Zustande und schließt endlich mit einer kritischen Untersuchung über die Stellung der Anthropoiden im System. 63 vorzügliche Holzschnitte, zum Teil nach Originalzeichnungen des Verfassers, illustrieren den Text. In seinen Schlussfolgerungen kommt der Verfasser im Allgemeinen zu denselben Ergebnissen, wie Darwin und Huxley in ihren bekannten Schriften. Im einzelnen berichtigt und gestört er in wohlthuernder Weise viele weit verbreitete Irrtümer über die Beziehungen der jetzt lebenden Anthropoiden zum Menschen. Namentlich gilt dies von den vermeintlichen Uebergängen zwischen Affen und Menschen, wie Neanderthalschädel, Microcephalen u. a., in betreff derer sich der Verfasser meist Bidwons Ansichten anschließt, sowie von dem Freileben des Gorilla und Chimpanse, über welches wir durchaus authentische, meist von den deutschen Afrika-

reisenden herrührende Nachrichten erhalten. Bezüglich des gemeinsamen Vorfahren von Mensch und Affe, den auch der Verfasser supponirt, teilt er mit Karl Vogt die auch dem Referenten durchaus plausible Ansicht, daß die Halbaffen ganz aus der Affenreihe des Menschen zu entfernen sind, weil sie ihrem ganzen innern und äußern Bau nach in die Nähe der Insektenfresser gehören und nur durch den Besitz von Greifhänden eine rein äußerliche Ähnlichkeit mit den Affen aufweisen. Hoffentlich ist damit die bekannte, vielפורierte Hypothese von Lemurien, der ins Meer versunkenen Urheimat des Menschen glücklich beseitigt.

Odenburg.

Dr. Fr. Heinke.

Gustav Jäger, Entdeckung der Seele. Dritte stark vermehrte Auflage. Leipzig, Ernst Günther. 1883. Das vorliegende Werk ist so eigenartig, daß wir zunächst müßten, wollten wir die einzelnen Resultate des Verfassers einer eingehenderen Besprechung unterziehen, den uns zugetheilten Raum zu überschreiten, sind doch der „Duststoffe“ so viele, durch welche sich die Seele manifestieren soll.

Ueberzeugen hat uns der Verfasser nicht können, daß seine Theorien die richtigen seien; eine Auflösung der einzelnen „Funktionen der Seelenstoffe“ in seiner Weise versucht, und wenn sie sich auch auf noch so viele Versuche und Wahrnehmungen (einzeln) stützen sollte, bleibt immerhin eine subjektive Ansicht. Trotzdem wird das Buch wohl seinen Weg machen. Jedenfalls genügt es nicht, daß die Theorien Jägers bloß vom Hörensagen bekannt sind, man wird ihn selbst, seine Ansicht, hören und lesen müssen, um sich selbst ein Urteil darüber zu bilden. Ob der „Dustfisch“ sich besonders geschmeichelt fühlen will, wenn er nach Jäger „leer“, oder „fab“ oder gar, wie eine Beobachterin dem Verfasser schrieb, „etwa wie ein Kautschukstüpfel“ duftet, mag dahingestellt bleiben. Das wird kein „Dustfisch“ zugeben, daß er, d. h. sein Seelen-duft, den Mann in „Seelenruhe“ verjagt.

Ebensowenig aber wird der Greis es zugeben, daß er „schimmelig“, im Affekt „säuerlich“ duftet, ähnlich wie alte Hunde, alte Pferde, Schafböcke zc.!!

Frankfurt a. M.

Dr. Gotthold.

Prügel u. Jessen, Die deutschen Volksnamen der Pflanzen. Neuer Beitrag zum deutschen Sprachschätze. Aus allen Mundarten und Zeiten zusammengestellt. Hannover, Philipp Cohen. 1883. Preis 5 M. 75 J.

Der soeben erschienene zweite Teil des genannten Werkes bringt zunächst noch einige Phanerogamenpecies, sodann die Pilze und zwar die alt- und mittelhochdeutschen

Benennungen, die größtenteils mehrere der oft sehr ähnlichen Arten umfassen, in übersichtlicher Zusammenstellung, während die neueren Namen nach den Arten geordnet sind. Es folgt ein Verzeichnis der mittellateinischen Pflanzennamen, in welches nur die Namen aufgenommen sind, deren deutsche Synonyma alle oder zum Teil benutzt wurden. Ferner ist ein alphabetisches Verzeichnis der deutschen Pflanzennamen beigegeben, sowie eine Zusammenstellung der bei der Bildung der deutschen Pflanzenbenennungen verwendeten Personennamen.

Frankfurt a. M.

Dr. Kothast.

M. W. Richter, Tabellen der Kohlenstoffverbindungen nach deren empirischer Zusammenfassung geordnet. Berlin, Robert Oppenheim. 1884. Preis geh. 11 M., geb. 12 M.

Das in letzter Zeit so überaus eifrig betriebene Studium der organischen Chemie hat in wenigen Jahren eine solche Fülle von neuen Verbindungen kennen gelehrt, daß es von Tag zu Tag schwieriger wird, die neuen Einzelheiten in sich aufzunehmen und einen Ueberblick über das ganze Gebiet zu behalten. Aus diesem Grunde muß jeder Versuch, uns diesen Ueberblick zu erleichtern, mit Freuden begrüßt werden.

Es ist nun der Zweck der vorliegenden Tabellen, jede zur Zeit bekannte und untersuchte organische Verbindung sofort auffinden und sich über ihre charakteristischen Eigenschaften, d. h. über ihren Schmelzpunkt und Siedepunkt, über ihre etwa gebildeten Salze sowie über ihre Literatur orientieren zu können. Zur Erreichung dieses Zweckes ist der Anordnung der einzelnen Verbindungen ein bei chemischen Werken bisher neues, im übrigen aber ein von alters her bekanntes System zu Grunde gelegt, das der Permutationslehre entnommen und bei allen Wörterbüchern angewendet ist.

Zur Erläuterung möge folgendes dienen. Alle organischen Verbindungen sind nach der Anzahl der Atome des in ihnen allen vorkommenden Elementes, nämlich des Kohlenstoffes geordnet, so daß zunächst alle Körper mit C₁, dann mit C₂, C₃ u. s. w. aufgeführt werden. Die Körper mit gleichviel Kohlenstoffatomen sind dann zunächst in verschiedene Gruppen geteilt und zwar richtet sich diese Einteilung nach der Anzahl der mit dem Kohlenstoff verbundenen Atome der anderen Elemente. Von C₁ sind 3, B. in der ersten Gruppe (C₁) alle Substanzen aufgeführt, welche außer Kohlenstoff nur 1 Element, in der zweiten Gruppe (C₂), welche 2 Elemente u. s. w. enthalten. Hierin weicht die Anordnung der Tabellen also etwas von der der Wörterbücher ab. Würde man Richters Prinzip bei der Herstellung der letzteren zu Grunde legen, müßte demnach 3, B. das Wort Blau vor dem Worte Birne stehen, weil es aus 4 Buchstaben besteht, während in Birne 5 vorkommen. Die Substanzen der einzelnen Gruppen, welche also eine gleiche Anzahl von Kohlenstoffatomen und eine gleiche Anzahl von Elementen enthalten, sind jedoch ganz konsequent nach dem System der Wörterbücher geordnet. Und zwar lautet das Alphabet dieses Systems:

H, O, N, Cl, Br, F, I, S, P

As, B, Se, Si, Te

Al, Be, Bi, Cd, Hg, K, Mg, Na, Pb, Sb, Sn, Ti, W, Zn.

Man sieht, es folgen zuerst die am häufigsten vorkommenden Elemente, dann die übrigen Metalle alphabetisch und schließlich die wichtigsten Metalle alphabetisch. Daß die außer Kohlenstoff vorhandenen anderen Elemente wiederum nach ihrer Atomzahl untereinander geordnet sind, ist selbstverständlich. In Gruppe C₁₁, welche 3 Atome Kohlenstoff verbunden mit 2 anderen verschiedenen Elementen umfaßt, folgen also: C₃H, C₃H₂, C₃H₃ u. s. w. Auf C₃H₃O folgen C₃H₃O₂, C₃H₃O₃ u. s. w.

Auf Grund dieser Auseinandersetzung ist man nun in der Lage, in den Tabellen von Richter sofort jede gewünschte organische Verbindung auffinden zu können. Die Tabellen sind daher namentlich bei analytischen Arbeiten sehr wertvoll.

Andererseits geben sie für die Statistik der bis jetzt bekannten organischen Verbindungen sehr reiches Material, woraus hier folgende interessante Details herausgehoben sein mögen. Aufgeführt sind in dem Werke im ganzen 15933 organische Körper. Der einfachste ist das Methan: CH₄. Die größte Anzahl Kohlenstoffatome und gleichzeitig Wasserstoff, Sauerstoff- und Stickstoffatome besitzt — die Richtigkeit der Formeln vorausgesetzt — das Albumin: C₂₀₄H₁₁₂₂O₆₆N₈₂S₂. Das größte Kontingent an organischen Substanzen stellt C₁ mit 1886, dann C₁₀ mit 1884 Körpern. Von Kohlenwasserstoffen sind 652 bekannt, die von C₁ bis C₁₀ gehen. Als besonders kompliziert zusammengesetzte Substanzen sind aus C₁₇ das Triclorid der Dibromphosphanilidbisulfosäure: C₆H₃O₃NCl₃Br₂SP und aus C₁₇ das Äthylesterchlorid der Dibromphosphanilidbisulfosäure: C₁₀H₁₃O₃NCl₃Br₂SP zu nennen.

Von hervorragender Wichtigkeit sind die Tabellen von Richter durch die Zusammenstellung der für die organische Chemie charakteristischen Isomeren. Hier lernen wir unter anderem, daß es 47 Verbindungen von der Formel C₆H₁₀O₈, 55 von der Formel C₆H₁₀O₃, 101 Kohlenwasserstoffe von der Zusammenfassung C₁₀H₁₆ gibt.

Ein zweiter Teil von Tabellen enthält einen Auszug aus dem ersten, nämlich alle bis jetzt bekannten Kohlenwasserstoffe und eine Tabelle zur Berechnung der Kohlenwasserstoffe C₁ bis C₅₀, geordnet nach den aufsteigenden Kohlenstoffprozenten.

Der dritte Teil, welcher aus einem alphabetischen Register der Kohlenstoffverbindungen mit Formelangebe besteht, bildet eine Ergänzung des ersten. Er ermöglicht mit Hilfe der Molekularformel die Eigenschaften des Körpers in dem ersten Teil nachzusehen.

Die ganze Anordnung des mit großem Fleiß und Sorgfalt zusammengestellten Werkes ist praktisch und übersichtlich und verdient die größte Anerkennung. Die Ausstattung läßt nichts zu wünschen übrig.

Berlin.

Dr. Gustav Schulz.

B. Bopp, Die Spaltpilze. Nach dem neuesten Standpunkt bearbeitet. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Breslau, Eduard Trewendt. 1884. Preis 3 M.

Wie sehr das Bopp'sche Werk einem vielfach gehegten Bedürfnisse entspricht, beweist, daß dasselbe ursprünglich aus dem dritten Bande des großen Handbuchs der Botanik von A. Schenk (Verlag Trewendt) als Separatabdruck abgeweiht, noch innerhalb eines Jahres die zweite Auflage erlebt. Namentlich in medizinischen Kreisen war ein solches von einem Spezialbakteriologen geschriebenes Werk ein dringendes Bedürfnis zur Orientierung, da seit der Ferdinand Cohn'schen Darstellung 1872 in den Beiträgen zur Biologie überhaupt keine systematische Zusammenfassung mehr erschienen ist. Doch fällt gerade in das letzte Decennium jener großartige Aufschwung der Bakteriologie, der nicht bloß das Interesse der Naturforscher aller Gebiete, sondern auch der tiefgreifenden hygienischen Beziehungen wegen die Aufmerksamkeit der weitesten Kreise beansprucht. Außer der schwer übersehbaren Fülle des weit zerstreuten Materials ist aber auch der Standpunkt der Betrachtung ein wesentlich anderer geworden. Die ehemalige Theorie von der Konstanz der Spaltpilzformen d. h. der steten Erzeugung gleicher Formen unter den verschiedensten Ernährungsbedingungen wird mehr und mehr durch die Theorie vom genetischen Zusammenhange der Spaltpilzformen verdrängt, d. h. durch die Präformation, daß in vielen, wo nicht in den meisten Fällen eine Spaltpilzform in die andere durch veränderte Nährverhältnisse übergeleitet werden kann. Dieser vom Verfasser in seiner Morphologie der Spaltpilzen 1882 vertretene Gesichtspunkt ist für das neue Werk als grundlegend angesehen worden. In dem ersten Abschnitt Morphologie erscheinen daher die alten Formen Koffen, Bakterien, Bacillen, Spirillen nur als genetische Formen, nur als Entwicklungsreihen. Ihrer Dar-

stellung schließt sich die der Sporen- und Zoogloenbildung an. Der zweite physiologische Abschnitt enthält die Ernährung der Spaltpilze, deren Einwirkung auf das Substrat (Fäulnis-Gärwirkung), Verhalten gegen verschiedene Temperaturen, Licht, Electricität und chemische Stoffe. Daran schließt sich der dritte allgemeine Abschnitt mit den Untersuchungsmethoden und der Kleinbarstellung der Spaltpilze. Darauf folgt der specielle Teil unter der Ueberschrift: IV. Abschnitt Entwicklungsgeschichte und Systematik in der Anordnung, daß zunächst diejenigen Spaltpilze geschildert werden, deren verschiedene Entwicklungsformen man kennt. Nach der ersten, wenig reichhaltigen Gruppe der Kockaceen, welche nur die Kocken und die durch deren Aneinanderreihung entstehende Nabenform umfaßt, folgen die Bacteriaceen mit vier Entwicklungsformen (Mikrokokkus, Kurzstäbchen oder Bakterien, Langstäbchen oder Bacillus, und Fadenform ohne Gegensatz von Basis und Spitze). Hier kommen auch die medizinisch wichtigen Bacillus Anthracis und Tuberculosis zur Beschreibung. Dann folgen die Leptotrichen und Clostridien. Unter den unvollständig bekannten Spaltpilzen werden aufgeführt solche, die man nur in der Schraubenform kennt, wie die Sprochaete Obermeieri, solche von denen bis jetzt nur Koffen bekannt sind, unter diesen der Micrococcus Vaccinae, diphtheritici, Erysipelatis, der Pilz der Hütnerecholera und viele andere und endlich solche, von denen man nur die Stäbchenform kennt, wie der Bacillus Lepae. Die Pneumoniokokken sind noch nicht angeführt. Literaturverzeichnis und genaues Namen- und Sachregister erhöhen die Brauchbarkeit des Wertes.

Für fernere Auflagen ist es durchaus notwendig, daß die jetzt in einen Anhang verwiesenen Ergänzungen in den Text selbst aufgenommen werden, und wünschenswert, daß das Werk sich von der ihm noch anhaftenden Schale des Encyclopädieheftes gänzlich befreit. Es wird alsdann das Thema weit eingehender behandelt werden können, als dies innerhalb des gegenwärtigen Rahmens geschehen konnte, unter anderem wird auch den für die Diagnose so wichtigen Färbungsmethoden an jeder Stelle der nötige Raum gewidmet werden können.

Königsberg.

Prof. Samuel.

Hugo Pfaut, Färbungsmethoden zum Nachweis der fäulnis-erregenden und pathogenen Mikroorganismen. Leipzig, Hugo Voigt. 1884. Preis 50 \mathcal{C}

Eine große Tafel für Laboratorien geeignet mit genaum Nachweis der Vorsichtsmaßregeln und Färbungsmethoden zur Darstellung und Erkennung der fäulnis-erregenden Spaltpilze, der verschiedenen pathogenen Bakterien (Lepra, Milchräus, Rost, Tuberkel, Typhusbacillen, Pneumoniokokken, Recurrenssprochaete) der Geregaren, des Simmels etc. Die besten Methoden sind sorgfältig beschrieben. Die Tafel entspricht ihrem Zweck.

Königsberg.

Prof. Samuel.

Ph. Wiederk, Untersuchungen über die chemischen Unterschiede der Menschen- und Kuhmilch. Zweite Auflage. Stuttgart, Ferd. Enke. 1884. Preis 2 \mathcal{M} . 40 \mathcal{C}

Herr Wiederk, auf dem Gebiete der Kinderernährung längst anerkannter Autorität, bietet in der vorliegenden Schrift von neuem den Beweis, daß allein nützerne Experimentalfaktit zu einem begründeten Urteil über die seit langer Zeit diskutirte Frage berechtigt, ob die Muttermilch durch Kuhmilch oder irgend eine andere Milchart ersetzbar sei. Die Chemie hat auch hier ihr entscheidendes Wort zu sprechen. Daß Muttermilch durch Kuhmilch nicht vertretbar sei, daß die Unterschiede beider Milchsorten nicht allein auf Mischungsverhältnissen beruhen, sondern vielmehr auf wirkliche chemische Differenzen zurückgeführt werden müssen, ist nachgewiesen, wenn wir auch noch nicht imstande sind, diese Unterschiede durch chemische Formeln auszudrücken. —

Das Schriftchen ist zunächst für Aerzte, Hygieniker und Chemiker bestimmt. Aber auch der Laie wird den Abschnitt IV Ueber Surrogate der Muttermilch mit großem Interesse lesen.

Berlin.

Dr. Th. Weyl.

S. Günther, Lehrbuch der Geophysik und physikalischen Geographie. I. Band. Stuttgart, F. Enke. Preis 10 \mathcal{M}

Unser gelehrter Mitarbeiter, Herr Professor S. Günther, hat ein Lehrbuch der Geophysik erscheinen lassen, wie es schon längst von den Physikern und Geographen gewünscht worden ist. Das ausgebreitete Wissen des Verfassers in physikalischen, mathematischen und geographischen Dingen befähigte ihn besonders dazu, diesen gewiß nicht leichten Stoff zu bewältigen.

Der erste Band enthält drei Hauptabteilungen: Die kosmische Stellung der Erde, allgemeine mathematische und physikalische Verhältnisse des Erdkörpers und Geophysik im engeren Sinne.

Bei dem sehr reichen Stoff ist es auf dem umgekehrten Raume nicht möglich auch nur ein ungefähres Bild des Inhaltes im einzelnen zu geben. Wir bemerken nur, daß das Buch sich von einem gewöhnlichen Lehrbuch dadurch unterscheidet (und gewiß zu seinem Vorteil), daß es überall geschichtliche und literarische Nachweise die Fülle bringt und die zahlreichen Meinungen und Hypothesen der Neuzeit passieren läßt. Auf diese Art erlangt der Leser nicht eine einseitige Darstellung der Meinungen des Verfassers, sondern einen Ueberblick über die Gesamthätigkeit der Gelehrten auf diesem Gebiete. Wir glauben deshalb nicht nötig zu haben, das Buch noch besonders zu empfehlen.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

S. Günther, Der Einfluss der Himmelskörper auf Witterungsverhältnisse. Zweite Auflage. Nürnberg, Ballhorn. Preis 1 \mathcal{M} . 50 \mathcal{C}

Es ist eine bei Gelehrten und Laien hundertfach ventilirte Frage, welchen Einfluß die Himmelskörper auf unsere Witterungsverhältnisse haben mögen. Bei der Beantwortung derselben kann uns nicht sowohl damit gebiet sein, die Meinung eines einzelnen zu vernehmen; es fragt sich, wohin die Mehrzahl der Forscher sich neigt und welche Gründe sie für ihre Meinungen beibringen. S. Günther nun hat die Sache in diesem allgemeinen Sinne aufgestellt und mit der ganzen Fülle der ihm zu Gebote stehenden historischen und literarischen Kenntnisse den Stand der Frage dargestellt, so daß jeder, welcher das kleine Büchlein durchgesehen, vollkommen orientirt ist. S. Günther kommt zu dem Resultate, daß die Einflüsse der Himmelskörper, wenn vorhanden, so minimal seien, daß sie für die praktische Wetterprognose ohne Bedeutung wären.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

E. Mascart, Handbuch der statischen Elektricität, überfetzt von J. G. Wallentin. I. Band, 1. Abt. Wien, Bichlers Wwe. u. Sohn. Preis des ganzen Werkes (2 Bände in 2 Abt.) 32 \mathcal{M} .

In unserer Zeit, in welcher die Electricität eine so bedeutende Rolle spielt, ist ein größeres Lehrbuch sehr willkommen, welches in ausführlicher Darstellung die mathematischen Grundlagen der Wissenschaft behandelt, um so mehr, als gerade bei der Konstruktion der neueren elektrischen Maschinen es klar zu Tage getreten ist, daß ohne genaue theoretische Durchdringung der Sache nicht fortzukommen ist.

Das vorliegende Handbuch, von einem der hervorragendsten französischen Gelehrten verfaßt und von unserm, auf dem Gebiete der mathematischen Physik bestens bewanderten Mitarbeiter, J. G. Wallentin, überfetzt, enthält in der ersten Abtheilung des ersten Bandes, welche uns

hier vorliegt, auf 539 Seiten, die Hauptgesetze der Elektrizität. Trotz der streng mathematischen Anlage des Buches ist dasselbe relativ sehr leichtverständlich gehalten; verstehen sich doch die Franzosen überhaupt vortrefflich auf eine lichtvolle Darstellung; dazu kommt noch die gewandte Feder des Uebersetzers und dessen hervorragende Legethabe. Und so ist denn zu erhoffen, daß das bedeutende Werk reichlichen Absatz finden werde. Ueber die folgenden Teile werden wir nach Erscheinen derselben berichten.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

G. Fritsch, Die elektrischen Fische im Lichte der Descendenzlehre. Mit 7 Holzschnitten. Virchow-Holzendorf: Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge 430—431. Berlin, C. Habel. 1884.

Berfasser verjucht nicht ohne Erfolg, häufig mit vielem Humor, dem gebildeten Laien zu zeigen, welches Interesse zunächst die Wissenschaft, zuletzt auch weitere Kreise an der wissenschaftlichen Erforschung der elektrischen Fische, „der Elektriker von Natur“, nehmen müssen. Wir lernen den Bau dieser Tiere an der Hand geschickter Abbildungen verstehen und erfahren, daß die Entwicklungsgeschichte in den elektrischen Organen nicht Organa sui generis, sondern umgewandelte Muskeln (Gymnotus: Zitteraal, Torpedo: Zitterrochen) oder umgewandelte Drüsen (Malopternus: Zitterwels) erkennt. Es werden die Lebensgewohnheiten dieser interessanten Meeresbewohner geschildert und die an ihnen gewonnenen Thatsachen in geschickter Weise benutzt, um Fragen von allgemeinerer Bedeutung zu erörtern. Der kleine Vortrag verdient um so größere Beachtung, als der Verfasser einer der besten Kenner der Morphologie der elektrischen Fische ist und zugleich dem berühmten Berliner Physiologen nahe steht, welcher seit einem Menschenalter die Physiologie dieser Tiere mit so großem Erfolge gefördert hat.

Berlin.

Dr. Th. Weyl.

Pereira, „Im Reiche des Aeolus“. Wien, A. Hartleben. Preis 4 M 50 J

„Ein Vorbleben von hundert Stunden an den Liparischen Inseln“ beschreibt uns der lebenswürdige Verfasser hier und in der That, wer möchte es nicht mitgenossen haben, dieses fröhliche, ungebunden-heitere Vorbleben!

Es war im Sommer 1880, als sich eine Gesellschaft „heterogener Elemente“ zusammenthat, sich einen kleinen Dampfer mietete und nun lustig hinausfuhr, um dem „Reiche des Aeolus“ einen Besuch abzustatten. So heterogen die Gesellschaft auch war, so viel Heiterkeit und witzlicher Humor herrschte während der fünf Tage an Bord der „Cleonora“. Kein Wunder, wenn ein solches „caput familiae“ wie Kapitän Corvay präsidirt! Aber auch der Rest der Gesellschaft entspraç diesem „Präsidenten“, war doch jeder in seiner Art „un gran typo“, „un originale“. Muß es denn da nicht während der ganzen Fahrt heiter zugehen! In dieser Gesellschaft nun bereiten wir mit dem Verfasser von Palermo aus die Liparischen Inseln, die Inseln Lipari, Vulcano, Salina, Panaria, Stromboli, Milicudi und Alicudi, besuchen überall das Lebenswerte, freuen uns an so manchem harmlosen Scherz, erhalten aber dabei auch so manche wichtige Notiz über Natur und Produkte der bereisten Gegenden; daß man nicht ohne reiche Belehrung das trefflich angestellte Buch aus der Hand legen wird. Sind doch die Aeolischen Inseln überhaupt bis jetzt wenig besucht und noch weniger beschrieben worden. Was die Darstellung betrifft, so ist dieselbe überall spannend, frisch und geistvoll; der Verfasser versteht es, das Gesehene in lebhaften Farben zu schildern und zur Anschauung zu bringen. Wertvoll sind die geographischen und historischen Erörterungen, nicht minder aber auch die Illustrationen, deren 36 dem Werte beigegeben sind, Landchafts- und Genrebilder, von der Hand E. Hofers, des als „Fra Teodoro“ allen römischen Malern wohlbekannten Künstlers. Auch die beigegebene

Karte ist korrekt und sauber ausgeführt. Der poetische Anhang: „Bilder der 17erheutigen Woge“, „Bilder der adriatischen Woge“ und „Bilder der oceanischen Woge“ zeigt, wie formenwandelt der Autor ist. Unter diesen 24 poetischen Reiseeindrücken des lebenswürdigen Verf. haben uns einige ganz besonders gut gefallen, so gleich das erste Gedicht: „Die Molossastatue am Monte Pelicrino“, das außerordentlich stimmungsvoll ist, ferner „Der Abschied von Syrakus“, originell ist „Die blaue Grotte von Capri“ etc. etc.

Frankfurt a. M.

Dr. Gotthold.

Meteorologische Zeitschrift. Herausgegeben von der Deutschen meteorologischen Gesellschaft, redigiert von Dr. W. Köppen. Erster Jahrgang, erstes Heft. Berlin, W. Hoyer & Co. Preis 10 M

Am 17. November 1883 traten auf Einladung der deutschen Seewarte in Hamburg eine Anzahl Meteorologen zusammen, um eine deutsche meteorologische Gesellschaft zu gründen, welche ein eigenes Organ herauszugeben beabsichtigte. Die Gesellschaft hat seit dieser Zeit eine große Zahl Mitglieder gewonnen, denen bei einem Jahresbeitrag von 10 Mark die Zeitschrift unentgeltlich zugestellt wird. Der Vorstand besteht demalen aus den Herren: Reumayer (Vorsitzender), W. v. Bezold (stellvertretender Vorsitzender), van Beber und Sprung (Schriftführer), Bopp (Kassierer, seitdem verstorben), Köppen (Redakteur), sowie Dr. Hymann, Dr. Sellmann, Prof. Karsten, Prof. Krebs, Prof. Obermayer, Prof. Müntz, Dr. Klein, Prof. v. Schöber (seitdem verstorben), Dr. Schreiber und Prof. Köppig.

Das erste Heft der Zeitschrift bringt einen Bericht über die vulkanischen Ausbrüche des Jahres 1883 in ihrer Wirkung auf die Atmosphäre von Reumayer; photographische Beobachtungen der Wolken von Zentner (Potsdam); Verteilung des Luftdrucks über Mitteleuropa im Juni von Krankehen (Stettin); die tägliche Periode der Richtung des Windes von Sprung (Hamburg); Untersuchungen von Hoffmeyer und Teisserenc de Bort über Wintertypen und den Winter 1883/84 von van Beber (Hamburg). Eine Reihe interessanter kleinerer Mitteilungen, Vereinsnachrichten u. dgl. bilden den Schluß.

Bei dem großen Interesse, welches heutzutage den meteorologischen Forschungen entgegengebracht wird, ist nicht zu bezweifeln, daß die meteorologische Gesellschaft sich immer weiter ausbreiten und die Zeitschrift dauernden Bestand gewinnen wird.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

Carl Klöber, Der Pilzsammler. Genaue Beschreibung der in Deutschland und den angrenzenden Ländern wachsenden Speisepilze nebst Zubereitung für die Küche, sowie Kulturanweisung der Champignonzucht. Quedlinburg, Chr. Friedr. Vieweg. 1883. Preis 2 M 50 J

Carl Klöber, Die Pilzküche. Ein Kochbuch für Pilzfreunde. Quedlinburg, im gleichen Verlage. 1883. Preis 1 M 50 J

Die angegebenen Schriftchen bemühen sich, unsere Aufmerksamkeit auf die so vielfach unbeachtet bleibende Pilzwelt und den mannigfaltigen Nutzen hinzu lenken, welchen dieselbe durch ihren Nährwert besitzt.

Das erste Schriftchen gibt in den einleitenden Kapiteln die nötigen allgemeinen Mitteilungen über den Bau der Pilze, sowie unter Beifügung einiger geschichtlichen Notizen (§. 5) jedoch Erläuterungen zu schreiben über die chemische Zusammensetzung und über die Merkmale, welche die essbaren und giftigen Schwämme im allgemeinen charakterisieren, wobei manche interessante Bemerkungen, z. B. über die Wirkungen giftiger Pilze, über den Marktverkauf in Oesterreich und Italien mit einfließen. Die Einteilung und Beschreibung der essbaren Pilzarten ist klar und aus-

reichend, nur möchte es wohl wünschenswert sein, wenn bei gewissen Pilzen, welche leicht mit anderen verdächtigen oder giftigen verwechselt werden können, die einschlagenden Untercheidungsmerkmale eingehender berücksichtigt worden wären. Auch die Abbildungen sind, besonders wenn man die schönen Tafeln in dem Pilzwerte von Loricser oder auch betreffenden neueren, allerdings etwas teureren Schriften von Gotthold Sahn und Julius Röll in Vergleichung bringt, bisweilen als recht mangelhaft zu bezeichnen (so z. B. Fig. 13 und 14). Dagegen sind die Kapitel über Einsammeln und Zubereitung der Pilze recht ausführlich behandelt und auch bei Beschreibung der einzelnen Arten derartige Bemerkungen in ungewöhnlicher Reichhaltigkeit eingestreut, sowie bei einigen Arten (man vergleiche z. B. den Artikel Champignon, Trüffel) eine Menge interessanter Notizen über Geschichte, Benutzungsweise, Kultur u. s. w. hinzugefügt worden.

Das zweite Werkchen beschäftigt sich hauptsächlich mit der Zubereitung der Pilze und sind, wie in der Einleitung bemerkt wird, unter Benutzung zahlreicher Quellen nicht weniger als 241 Recepte für die Pilzküche mit großem Fleiße zusammengestellt worden. — Beiden Werkchen wurde ein kleiner Pilzkalender als praktische Zugabe beigelegt.

Frankfurt a. M. Dr. Ceyler.

A. Weismann, Ueber die Vererbung. Ein Vortrag. Jena, G. Fischer. 1883. Preis 1 M 50 J.

Der Vortrag behandelt die Lehre von der Vererbung erworbener Eigenschaften. Dieselbe beruht bei einzelligen Organismen auf der Continuität des Individuums, welche aus dem früheren durch Teilung entsteht und hierbei ein Stück des Erzeugers mit sich nimmt. Bei höheren Tieren wird der Zusammenhang zwischen Erzeuger und Brut durch Keimzellen vermittelt, und zwar fast stets durch sexuelle Fortpflanzung. Diese Keimzellen enthalten die Fähigkeit, den Körper des neuen Tieres nach dem Vorbilde des Organismus, von dem sie abstammen, aufzubauen. Ob sie aber auch die während des Lebens der Erzeuger erworbenen Eigenschaften vererben, scheint durchaus zweifelhaft. Dauernde Veränderungen werden auf quantitative und qualitative Verschiedenheiten der Keimzelle zurückgeführt. Veränderungen der Eltern, welche die Keimzellen verändern, werden auf die Brut übertragen. — Diefem hier nur skizzierten Skelette gibt der fesselnd geschriebene Vortrag Fleisch und Blut.

Berlin.

Dr. Th. Weyl.

Gustav Leipsold, Physische Erdkunde. Nach den hinterlassenen Manuskripten Oskar Beschels selbstständig bearbeitet und herausgegeben. Mit zahlreichen Holzschnitten und lithographierten Karten. Zweite verbesserte Auflage. Leipzig, Duncker & Humblot. 1883. 1. und 2. Lieferung. Preis à 2 M.

Es ist ein treffliches Zeugnis für den hohen Grad des Interesses, welches man in Deutschland zur Zeit an geophysikalischen Studien nimmt, daß von Beschel-Leipsold's bekanntem Werke nach so kurzer Zeit schon eine neue Auflage notwendig geworden ist. Noch dazu, da man nicht behaupten kann, daß diesem Buch durch die kritische Reife besonderer Vorzug geleistet worden sei; im Gegenteil hat es dem Berichterstatter den Eindruck gemacht, daß man seitens der Recensenten etwas ungünstig mit einer litterarischen Leistung umgegangen sei, an die man wohl des Namens Beschel halber von vornherein ganz besonders hohe Anforderungen zu stellen sich berechtigt glaubte. Wie dem nun sei, wir haben dieses stattliche Kompendium der physischen Geographie, obwohl wir auch mit so manchem darin nicht einverstanden waren und sind, stets für ein recht brauchbares Hilfsmittel des geographischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts gehalten und freuen uns, daß auch das große Publikum diese Ansicht teilt.

Darüber freilich waren wir aber auch keinen Augenblick im Zweifel, daß die erste, die kosmologische Abteilung

samt den von den mathematisch-physikalischen Verhältnissen des Erdbodens im allgemeinen handelnden Abschnitten den weitaus schwächsten Teil des Ganzen repräsentiert. Und deshalb bebauen wir es, daß die Verlagshandlung abermals den von der Kritik dereinst getadelten Weg einer Lieferungsweisen Herausgabe des Werkes betreten hat. Damit der Totaleindruck gleich anfangs ein recht günstiger werde, hätte gerade deshalb aber Herr Leipold ungleich einschneidendere Aenderungen an dem Texte der ersten Auflage anbringen sollen, als er es für gut befand. Den 192 Seiten der beiden Anfangslieferungen der neuen Ausgabe stehen 180 Seiten der ersten Ausgabe gegenüber, und schon damit ist für jeden, der den splendiden Druck des schön ausgestatteten Werkes kennt, zugleich gesagt, daß viele Zusätze nicht angebracht worden sein können. Manche dieser letzteren sind noch dazu etwas präfar, so wird z. B. der sehr grünlüche Nachweis über die Litteratur der cometarischen Spectroskopie wenig fesseln direkten Nutzen gewähren. Ueber den Mond, mit welchem sich der Herr Herausgeber doch sonst so gründlich beschäftigt hat (vgl. den 3. Jahrgang der „Zeitschr. f. wissensch. Geographie“), erfährt man auch jetzt nicht viel mehr, als früher, ja die von Reison wohl endgültig widerlegte Behauptung, daß die uns zugewandte Mondhalbkugel der Luftkülle absolut entbehre, wird uns aufs neue vorgeführt. Dem Mars ist es etwas besser ergangen, wir begannen sogar einer Miniaturreproduktion der Dames-Proctor'schen Marskarte, aber diese — und namentlich die auf ihr benutzte areographische Nomenklatur Terby's — ist denn doch lange überholt durch Schiaparelli's Arbeiten. Daß nicht diese letzteren zu Grunde gelegt wurden, verdankt die Vorlage (S. 92) durch den Hinweis auf den Umstand, daß Schiaparelli die Polarregionen nicht habe berücksichtigt können, allein gerade die Umgebung des Südpoles kommt in den Diagrammen des Mailänder Astronomen zu ihrem vollen Rechte. Erstreulich ist die Heranziehung der neueren Untersuchungen über das Erdpotential und das Geoid von Bruns und Föppl, allein wenn auf Seite 169 die Schrift von Bruns citirt wird, wie konnte dann auf Seite 178 behauptet werden, daß das Geoid die unregelmäßige oceanische Oberfläche sei? Bruns verdienst ist es ja eben, diese von Gauß, Bessel und Listing gehegte Meinung zunichte gemacht und eine wirklich einmuthsreiche Begriffsbestimmung des Wortes „Geoid“ geliefert zu haben. Es fehlt demnach auch in dieser verbesserten Auflage kein auf Punkten, wo die Darstellung nicht den an ein solches Werk zu stellenden Ansprüchen genügt. Wir hoffen und wünschen, daß dies bei den weiteren Hefen immer seltener der Fall sein werde.

Ansbach.

Prof. Dr. S. Günther.

Auguste Comte, Die positive Philosophie, im Auszuge von Jules Rig. Uebersetzt von F. H. v. Kirchmann. Heidelberg, Georg Weis. 1883. XXXI. Preis 8 M 40 J.

Die „Positive Philosophie“ Comtes ist außerhalb des Landes ihrer Entstehung nicht sehr bekannt geworden, während sie in Frankreich selbst sich eine Reihe feuriger Anhänger erworben hatte. Man denke nur an die begeisterten Lobeserhebungen, mit welchen Chasles in seiner „Geschichte der Geometrie“ Comtes Interpretation der Poinson'schen Drehungstheorie feierte. Wir sind denn auch überzeugt, daß, wenn vor dreißig Jahren uns Deutschen eine so verdienstliche Bearbeitung, wie die jetzt vorliegende, geboten worden wäre, dieselbe sich großen Anklanges in weiten Kreisen zu erfreuen gehabt hätte. Allein damals konnte, wie wir aus der Einleitung entnehmen, kein Buchhändler zur Uebernahme des Risico einer deutschen Uebersetzung von Comtes Hauptwerk bewogen werden. Heute nun liegen in dieser Hinsicht die Verhältnisse bei weitem günstiger. Ein französischer Gelehrter, der sich unter dem Pseudonym Jules Rig verbirgt, besorgte aus dem weitgeschweifigen Werke einen alle wichtigen Punkte enthaltenden und auch in der Darstellungsweise

dem Original sich möglichst anschmiegenden Auszug, und diesen wiederum vermittelt uns der rastlose Herausgeber der „*Bibl. Bibliothek*“, *H. v. Kirchmann*, in ansprechendem deutschem Gewande. Seiner nachahmungswerten Gewohnheit gemäß leitet er das Buch durch einen sehr interessanten Essay über Comtes Leben und Schriften ein, in welchem zugleich die eigenartige Stellung des Forschers gegenüber den philosophischen Bestrebungen seiner und unserer Zeit gewürdigt wird.

Freilich aber vermag alle die Mühe und Aufopferung, mit welcher *Rig* und *Kirchmann* sich ihrer Aufgabe widmeten, dafür nicht zu entschädigen, daß der für eine Aufnahme der Comteschen Lehren in Deutschland günstige Augenblick unwiederbringlich dahingeflohen ist. Jene Lehren entsprachen eben um deswillen so trefflich den Anforderungen und Wünschen, welche die Naturforscher um die Mitte unseres Jahrhunderts hegten, weil sie mit dem Neoplatonismus eines *Shelling*, *Hegel* u. s. w. entflohen brachen und einer neuen Auffassung des Wortes „*Philosophie*“ zum Durchbruch verhelfen — einer Auffassung, mit welcher sich die Männer der exakten Wissenschaft gerne einverstanden erklären konnten. Wir finden es wohl begreiflich, daß der siebzehnjährige Jüngling *Humboldt*, wenn ihn seine übliche Pariser Erholungsreise der *Souffert* und den hohen *Haarpatereien* der *Zumgehgelien* auf kurze Frist entrieh, mit welchem Vergnügen den *Hörsaal* aufsuchte, wo statt *Wortlaubereien* ein gefundener, verwerthbarer Realismus geboten wurde. Deute aber ist ihm doch die Philosophie in Deutschland aus sich heraus eine so ganz andere geworden, daß ein eigentliches Bedürfnis, sich mit der „*positiven Philosophie*“ näher bekannt zu machen, kaum mehr zugegeben werden kann. Dasselbe ist nämlich, wenn wir ihre etwas vieldedeutige Bezeichnung scharfer präzisieren wollen, doch nichts anderes als eine philosophische *Hobegkeit* und *Methodologie* für das gesamte Wissensgebiet, und eine solche besitzen wir, wie die *Zeitschrift* schon aus unserer unlängst erstatteten Anzeige wissen, in hoher Vollendung im zweiten Bande der *Wundt'schen „Logik“*. Specieell für die *Analysis* des Unendlichen aber, mit deren *Metaphysik* ein großer Teil des Comteschen ersten Bandes sich beschäftigt, dient uns eine der *Tendenz* nach verwandte, aber unverhältnismäßig tiefer eindringende *Leistung* in *Cohens* *Schrift* „*Das Princip der Infinitesimalmethode und seine Geschichte*“ (*Berlin* 1883). Man darf eben nicht vergessen, daß seit vier Decennien gerade jene Disciplinen, deren philosophische Behandlung *Comte* sich angelegen sein ließ, allzu grobartige Fortschritte gemacht haben, um nicht die für damals wohl überlegten und zutreffenden Bemerkungen, welche an diese und jene Einzelthatfache angeknüpft werden, als hinfällig und veraltet ergehen zu lassen, während umgekehrt natürlich von vielen Dingen gar nicht die Rede ist, welche gegenwärtig im Brennpunkte des wissenschaftlichen Interesses stehen. Referent wäre in der Lage, mühselos aus den mathematischen und mechanischen Abschnitten des Werkes eine Fülle berathiger Punkte herauszugeben, aber auch mit den chemischen und biologischen Partien scheint es ihm nicht anders bestellt zu sein. Am deutlichsten tritt, was wir behaupten, in Kapitel *IX* hervor, denn von al dem, was dort über das Wesen der Wärme und *Fouriers* Erklärung der *Erdbtemperatur* gesagt ist — und in den vierzig Jahren standen diese Betrachtungen völlig auf der Höhe der Wissenschaft — kann heute kaum mehr ein einziger Satz als vollkommen gültig aufrecht erhalten werden.

Wir erbliden deshalb in *Rig-Kirchmanns* deutschem *Comte* ein wertvolles Geschenk der historischen Litteratur, und unter diesem Gesichtspunkte glauben wir es allen Interessenten bestens empfehlen zu können. Ein so geistvolles Werk lieft sich auch dann noch mit Nutzen und Genuß, wenn die tatsächlichen Voraussetzungen, aus welchen es erwuchs, sämtlich gesunken sind, aber durchaus verfehlt wäre es, sich aus dieser „*positiven*“ Philosophie heute noch positives Wissen erholen zu wollen.

Ansbach.

Prof. Dr. S. Günther.

Humboldt 1884.

G. Richard Lepsius, Das Mainzerbecken. Geologisch beschrieben mit einer geologischen Karte. Darnstadt, A. Bergstraßer. 1883. Preis 12 M.

Dieses Werk als *Festschrift* zur Feier des 50jährigen Bestehens der rheinisch-naturforschenden Gesellschaft in Mainz verfaßt, wird von allen lebhaft begrüßt worden sein und werden, die eine sich auf die gesamten geologischen Verhältnisse dieses Tertiärbeckens bezügliche Zusammenfassung längst wünschten. In erster Linie mußte diese Arbeit an die zum großen Teil grundlegenden Arbeiten *Fridolin Sandbergers*, dann an diejenigen von *N. Ludwig*, *Weinfauf*, *Groos*, *Ost*, *Böttger*, *C. Koch* und anderen sich anschließen; sie ist aber nicht unwesentlich bereichert durch die Resultate der stratigraphischen und paläontologischen Studien des Autors im Gebiete Rheinheffens.

In klarer, übersichtlicher Weise gliedert sich der Gegenstand in

die Topographie des von Lepsius als Mainzerbecken bezeichneten Gebietes,
die Beschreibung des Untergrundes, resp. Umrahmung dieses Beckens,
den des Tertiärs und Diluvs, endlich
die Stratigraphie.

Wenn, was die umrahmenden Gebirge angeht, der Verfasser sich kurz gefaßt hat, was besonders betrifft der den Erläuterungen *C. Kochs* entnommenen Notizen über den geologischen Bau des Taunus und betreffs der geognostischen Beschreibung des Odenwalds gilt, so ist dagegen im Tertiär der ganze Stand unseres heutigen Wissens in anziehender Form und in fast erschöpfender Weise gegeben.

Wodurch die Petrefactenlisten, die sich auf eine gewisse Section beziehen, wesentlich für den Laien gewonnen ist, daß die Tiere nicht bloß zoologisch, sondern in erster Linie nach ihrem Aufenthaltsort geordnet sind.

Wenn wir nun in der Beschreibung dieser Arbeit einige Wünsche und Aussetzungen hervorheben, so kann dies dem eben ausgesprochenen Urteil keinen Abbruch thun.

In erster Linie halten wir dafür, daß das beschriebene Gebiet nur ein Teil, allerdings der bestdurchforschte, dessen ist, was man nach der historischen Entwicklung als Mainzerbecken zu verstehen hat. Im Text hat wohl vielfach der Autor seinen Blick weiter nach Nord oder Süd gewandt, als in der schon und klar revidierten Karte dargestellt ist. So ist u. a., abgesehen von der Petrefactenliste, die einzig interessante Lokalität *Waldbödelheim*, die bei einer geringen westlichen Vergrößerung der Karte noch auf derselben erschienen wäre, nur nebensächlich berührt. Meine Erinnerung bezüglich *Waldbödelheim* differiert auch von der hier gegebenen Vorstellung. Die *Limberger Fauna*, resp. die sie enthaltenden Sande sind es, welche sich an einen *Malapophyberg* anschließen, während im nördlichen und wohl auch westlichen *Welsberg* die *Auftenbänke* zc. an die *Welschschichten* angelagert sind. — Einige Berücksichtigung hätten auch die geologischen Verhältnisse bei *Wibbel* verdient, da *Wibbel* nahe der nördlichen Grenze der Lepsius'schen Karte liegt und diese Verhältnisse, klar erkannt, die nördlichste Grenze des Mainzerbeckens zur *Meeresanbeiz* fixieren zc. zc.

Doch halten wir in der Beschreibung auch die im „*Lepsius'schen Mainzerbecken*“ gegebene Folge ein.

Es ist kein Zweifel, daß der *krystallinische Taunus* und das *rheinische Schiefergebirge* ein und demselben *Falten*-system zugehören. Nichtsdestoweniger dürften die *krystallinischen Schichten* des Taunus nicht gleich dem letzteren dem *Devon*system zugezählt werden — um so weniger, da durch *C. Koch* stratigraphisch, wie paläontologisch das jüngste Taunusgestein, der Taunusquarzit als unterstes Unterdevon des bestimmtesten erwiesen ist.

Ueber die Vorgänge von der Bildung des oberen *Rotliegenden* bis zur *Ausschüttung* des *mitteloligocänen Meeresandes* kann man bezüglich des von Lepsius umgrenzten Gebietes verschiedener Ansicht sein; im Süden, wie im Nordost — *Wetterau* und *Wogelsberg* — ist man hierüber im Klaren; dort sind *Sedimente* durch die ganze *Trias* und den *Jura*, im Nordost wenigstens aus der

Zeit der Dyas und Trias und zwar im Anschluß an das fränkische Becken.

Was die Tertiärlagerungen nun angeht, so betont Lepsius allerorten, wie uns scheint auf Grund untrügerlicher Profile die Ueberlagerung des Rupelthones über den mitteloligoenen Meeresand; er hält für den mitteloligoenen Thon an dem Beyerischen Namen fest, obwohl man im Mainzerbecken noch 2 Septarien führende Sectionen hat.

Welche Anhaltspunkte vorhanden sind, daß die tiefsten Rupelthone der Wetterau und des heßischen Oberlandes mit dem Meeresand gleichartig sind, ist uns nicht bekannt. Eine Ungenauigkeit besteht in der Notiz, daß der Untergrund des Rupelthones bei Offenbach nicht erreicht sei; gibt doch R. Ludwig (Erläuterungen zur Section Offenbach S. 15) ausführlich an, daß sogar noch im liegenden Notliegenden 53,5 m durchbohrt wurden.

Bemerkenswert ist, daß Lepsius u. a. ein Vorkommen, das unter dem Namen Gießtuff bei Weinheim (Alzey) geht, das neben anderen Meeresand- und Eocene-mergel-Petrefakten das den unteren Eocene-mergel charakterisierende Cerithium plicatum papillatum in großer Menge enthält, als diluviale Einschwemmung und Verschwemmung, auf welcher direct Löss liegt, erkannt hat. An dieser Lokalität ist Meeresand und Rupelthone weggewaschen, so daß nun diese bisher für unteren Eocene-mergel gehaltenen Schichten unmittelbar auf Notliegendem aufliegen; Böttger fand übrigens hier Meeresand in situ mit Ostrea callifera und darauf sitzenden gut erhaltenen Balanen; ähnlich fand ich es auch bei der Delmühle bei Weinheim, wo auch wenig mächtiger Meeresand das Liegende dieser fraglichen Cer. papillatum führenden, von Löss überlagerten Schichte ist.

Hervorhebenswerth ist, daß Lepsius die Eocene-schichten zc. dem Eocene-mergel und damit dem Oberoligoenen einfügt, während Erbenner die oberen, bei Leipzig freilich petrefaktenlosen Meeresand noch dem Mitteloligoenen zuweist. Man kann über die Stellung der Eocene-schichten zc. zweifelhaft sein; als marine sich an die Rupelthone anschließende Bildung möchten sie als oberstes Mitteloligoenen, also als drittes Schichtglied des Mainzer Mitteloligoenen aufzufassen sein; bedenkt man aber, daß diese marine Ablagerung ziemlich lokal nur entwickelt bekannt ist, daß oft unmittelbar auf den Rupelthone der wirkliche brackische Eocene-mergel folgt, so erscheint es zweckmäßig, ihm die Stellung zu geben, wie es Lepsius gethan, um so mehr da sich dann im Oberoligoenen eine ähnliche Gliederung für unser Becken ergibt, wie im Mitteloligoenen: Sand — Thon. Dementsprechend dürfte dann auch diese Gliederung im Text noch deutlicher ausgeprochen sein. Böttger verfuhr in seiner Arbeit über den Eocene-mergel ähnlich wie Lepsius, hob aber die große Uebereinstimmung der Fauna mit derjenigen des mitteloligoenen Meeresandes von Weinheim hervor und möchte sie auch lieber dem Mitteloligoenen anschließen (Jahresber. d. Sendenbergschen naturf. Ges. pag. 98, 100 und 101).

Auf das Mioцен übergehend ist gewiß die Auffassung von Lepsius als die zutreffende zu bezeichnen, daß er die untermiocänen Sandsteineffalle nur als eine Facies innerhalb der Cerithienschichten aufstellt. Was ihn nun veranlaßt und berechtigt, das Wasser, in dem sich die Cerithienschichten ablagerten, schon fast süß, dasjenige der Corbicula-schichten aber ganz süß anzunehmen entgegen der darin lebenden Fauna, entgegen der Thatfache, daß die brackischen Conchylien fast ausnahmslos im Süßwasser der Hydrobiens-schichten ausstarben, ist mir nicht bekannt; man sollte meinen, die Weichtiere würden bezüglich Beurteilung von brackischem und süßem Wasser zu richtigem Urtheil führen, als die Insekten (Byrrhiden pag. 128). Abgesehen von Aestuarien bedarf es doch einer langen Zeit, um ein so großes Becken wie das des Mainzer Eocene-mergels völlig auszuflößen; diese Zeit ist aber eben, wie mir scheint, die der Cerithien- und Corbicula-schichten.

Nicht interessant sind die Erörterungen über die Vorgänge innerhalb der Cerithienalkalperiode (pag. 115). Nicht

zutreffend sind jedoch die in demselben Kapitel pag. 124 gegebenen Vergleiche mit Tertiärschichten der Schweiz.

Bezüglich der unteren Horizonte des Hochheimer Profils befindet sich wohl der Autor mit dem Referenten in Uebereinstimmung, daß die dortigen Eocene-schichten dem Eocene-mergelhorizont angehören, hier aber aus naheliegenden Gründen fälschlich entwickelt sind, und daß die darunterliegenden, eben sehr schön auftretenden Kieselager, trotzdem sie Cyclotomus antiquus führen, doch wohl den tieferen Schichten seines Oberoligoenen entsprechen.

Was die Bezeichnung der einzelnen Horizonte, Sectionen angeht, so möchte sich eher die Bezeichnung Cerithienschichten, Corbicula-schichten, Hydrobiens-schichten empfehlen an Stelle der generellen Benennung Kasse, da doch alle diese Schichten vielfach und vielerorts eine andere lithologische Beschaffenheit haben, auch thonig, mergelig und sandig entwickelt sind. Wenn an Stelle von Litorinella acuta Drap der ältere Name Hydrobia ventrosa rehabilitirt wird, so müßte doch wohl auch, wie dies Sandberger schon in seinen Land- und Süßwasser-Conchylien der Vorwelt zc. thut, statt Litorinellens-schichten — Hydrobiens-schichten stehen.

Was die Orientierung der Blätterlandkarte von Mündenberg angeht, so ist es fessam, daß Lepsius, obwohl er sich diesbezüglich fast nur auf Dieffenbach (Section Gießen pag. 36 und 72) bezieht, das gerade Gegentheil angibt.

In Bezug auf die Dermioänen oder Pliocänen schichten ist dem Autor eine Arbeit Böttgers in dem Offenbacher Jahresbericht 1872/73 entgangen, welche das interessanteste Profil, das sich überhaupt im Mainzerbecken findet, behandelt. Wenn Referent auch nicht mit dem ganzen Bericht Böttgers hierüber einverstanden ist, so doch jedenfalls mit der Deutung der Kieselconglomerate, welche Böttger mit den Dinotherienanden zusammenzieht — einmal in Rücksicht auf das Giege und Hangende, dann auch wegen der darin eingelagerten, allerdings schlechten Knochenreste, die jedenfalls Niesentieren angehört haben.

So füßt sich, zusammen mit noch einigen Straten, von denen auch C. Koch in seinen Erläuterungen spricht, ungefähr der Gebirgsstrich zwischen Mittelmiocänen und Diluv aus, wenigstens im nördlichen Teile des Beckens. Bezüglich des Diluvs möchten wir geltend machen, was übrigens von Sandberger längst in seinem besonders für die Diluvialbildungen grundlegenden Werke: „Die Land- und Süßwasser-Conchylien der Vorwelt 1871—75“ geschrieben ist, daß der Thallus einen sehr erwünschten und sicheren Horizont zwischen mittlerem und oberem Diluv darstellt, daß somit benachbarte fluviatile Einschwemmungen von ungleichem Alter sind, wenn die eine von Löss bedeckt ist, die andere der Lössbede entbehrt.

Geben wir noch zum Schluß dieser Beschreibung hervor, welch großes Interesse die einschlägigen stratigraphischen Auseinandersetzungen haben, die sowohl innerhalb der Erörterung der einzelnen Stufen, wie auch in besonderem Kapitel gegeben sind.

Dürfen wir noch einen Wunsch aussprechen, so betrifft derselbe die Beigabe eines Registers, das gewiß die Benutzung des Werkes sehr erleichtern würde. In einer zweiten Auflage wird der Verfasser gewiß gern diesem Wunsche entsprechen.

Frankfurt a. M.

Dr. Friedr. Kinkel.

John Tyndall, Vorträge über Electricität. Mit des Autors Erlaubnis ins Deutsche übertragen von Josef v. Rothorn. Mit 58 Abbildungen. Wien, A. Hartleben. 1884. Preis 2 M. 25 S.

Die vorliegenden Vorträge über Electricität von Professor Tyndall wurden vor kurzem in einem Kreise jugendlicher Zuhörer gehalten. Es ist nämlich eine seit mehr als 50 Jahren bestehende schöne und nützliche, von der „Royal Institution“ ausgegangene Gepflogenheit, zu Weihnachten jeden Jahres einen Cyclus von Vorträgen aus den Naturwissenschaften zu eröffnen, welche der Auf-

fassungskraft von Knaben und Mädchen entsprechen und Interesse für die Wissenschaft und die Beobachtung erwecken sollen. Durch ganz einfache Mittel des Experimentes sollen die Grundlehren der physikalischen Disciplinen vorgeführt und dem einzelnen Gelegenheit geboten werden, das Gesehene nachzuahmen, das heißt Selbstversuche anzustellen.

Wir sind dem Uebersetzer zu Dank verpflichtet, daß er diese originellen „Vorträge über Electricität“ einem deutschen Leserkreise zugänglich machte und wir sind überzeugt, daß trotz der alleinigen Angabe der Grundlehren der Electricitätsforschung auch der Fachmann das Büchlein mit voller Befriedigung durchlesen wird. Die einfache und klare, Professor Tyndall charakterisierende Darstellung, die anspruchs- und umstandslose Ausführung der Versuche, welche wir hier antreffen, werden unzweifelhaft seinen Freund der Naturwissenschaften und der ersten Forschung freileben.

Im allgemeinen wurde der Darstellung der elektrischen Grundlehren der geschichtliche Entwicklungsgang der „statischen Electricität“ zu Grunde gelegt, wie denn überhaupt nur die Experimente der letzteren vorgeführt werden. Auch an einigen theoretischen Ausblicken fehlt es in dem vorliegenden Buche nicht, so z. B. in dem Abschnitt „was ist Electricität“, in welchem neben den Anschauungen von Newton und Boyle auch jene von Franklin und Symmer erörtert werden. — Recht interessant sind jene sehr einfachen mit Eiern oder Nesseln als Konduktoren angestellten Versuche, welche zu den Grundgesetzen der electrostatischen Induktion leiten. — Der Versuch (Fig. 39), welcher die elektrische Ladung der äußeren Belegung einer Leydnerflasche, deren innere Belegung elektrisch wird, zur Anschauung bringt, sollte in der Schule niemals fehlen, er ist einer der instruktivsten seiner Art. — Wenig gekannt ist das Reibzeug von Cottrell, eines Assistenten Prof. Tyndalls, welches im Vereine mit dem geriebenen Glasstabe eine der einfachsten Reibungselektriciemaschinen darstellt. — Von weiterem hervorragendem Interesse erschienen dem Referenten noch die Abschnitte über das „elektrische Licht im Vacuum“ und die sehr bemerkenswerten Erläuterungen über den elektrischen Rückschlag, wobei auf die im Jahre 1779 von Charles Mahon eidierte Schrift, „Principien der Electricität“ betitelt, zurückgegangen wurde.

Alles zusammenfassend kann Referent das vorliegende Büchlein allen Freunden und Lehrern der Naturwissenschaften aufs beste empfehlen. Insbesondere beim ersten Unterrichte in der Electricitätslehre, der schon in der Bürgerschule gepflegt wird, wird die Darstellungsweise Professor Tyndalls sich nützlich erweisen und es kann das Buch bei Anstellung der Grundversuche jedenfalls wichtige Winke erteilen. Die rührige Verlagsbuchhandlung hat das Buch in sehr würdiger Weise ausgestattet.

Wien.

Prof. Dr. F. G. Wallentin.

Johann Tyndall, Elektrische Erscheinungen und Theorien. Kurzer Abriss eines Kurses von sieben Vorlesungen, abgehalten in der Royal Institution of Great Britain. Mit des Autors Bewilligung ins Deutsche übertragen von Josef v. Posthorn. Wien, A. Hartleben. 1884. Preis 1 M. 80 $\frac{1}{2}$

Während die „Vorträge über Electricität“ von Professor Tyndall nur den electrostatischen Teil der Electricitätslehre umfassen, wurden in dieser kleinen Schrift die Lehren der dynamischen Electricität, ferner die Fernwirkungen des galvanischen Stroms, also die electromagnetischen, electrodynamischen und Induktionswirkungen desselben erörtert. Die Darstellung ist in dieser Schrift eine knappere als in der vorigen, doch ebenfalls sehr klar und leichtverständlich; den theoretischen Erklärungen wurde in dieser Schrift viele Aufmerksamkeit geschenkt; ebenso dürfte der Leser durch diese Schrift ein immerhin genug

deutliches Bild von dem Entwicklungsgange der Wissenschaft der Electricität erhalten, da an historischen Daten der Verfasser es nicht fehlen ließ. — Die Ueberschrift „Natur der elektrischen Kraft“ (Seite 12) ist ganz und gar unpassend für den folgenden Abschnitt, da in demselben die Fundamenteigenschaften der Magnete zur Besprechung gelangen. Ebenso ist Seite 20 „Magnetkristalle“ unverständlich, es sollte jedenfalls die Magnetkristallkraft, d. h. das magnetische Verhalten gewisser Kristalle angedeutet werden.

Von bedeutendem Interesse sind die in dem Buche gemachten Bemerkungen über die Verwandtschaft der Reibungs- mit der galvanischen Electricität, ferner die geschichtlichen Daten über elektrische Telegraphie, die Erörterungen über die Erscheinungen an Telegraphenkabeln und die Experimente Barleys mit seinen Versuchskabeln. Wenig gekannt dürfte die in der auf Seite 39 enthaltenen Fußnote gemachte Bemerkung sein, daß bereits vor Derstedt der Trienter Physiker Romagnesi die Beobachtung machte, daß der elektrische Strom eine Ablenkung der Magnetnadel herbeizuführen vermöge. — Mit entsprechender Genauigkeit wird im nachfolgenden das Ohm'sche Gesetz und die Ueberprüfung desselben durch Kohlrausch diskutiert. Die Erörterungen über die Messung der Stromintensität, über die electromagnetischen und dynamoelektrischen Maschinen sind wohl sehr kurz und es kann denselben nur das Princip der Thatfachen und der Versuche entnommen werden; es war übrigens die Absicht Professor Tyndalls, die elektrischen Erscheinungen und Theorien abrisshweise darzustellen und nur die leitenden Grundgedanken in einer übersichtlichen Form dem Leser vorzuführen und dieser Zweck wurde — davon ist Referent überzeugt — vollständig erreicht. Immerhin wird auch der Fachmann in der vorliegenden Schrift des ausgezeichneten englischen Physikers einen großen Reichtum finden und Bemerkungen originalen Art antreffen, die verdienen, weiter berücksichtigt zu werden.

Die beiden Schriften Tyndalls über Electricität, die nun dem deutschen Lesepublikum vorgelegt wurden, nehmen neben den früheren Vorträgen des englischen Forschers über Wärme, Licht und Schall eine ebenbürtige Stellung ein und kompletieren dieselben aufs beste.

Wien.

Prof. Dr. F. G. Wallentin.

A. v. Schweiger-Lerchensfeld, Von Ocean zu Ocean, eine Schilderung des Weltmeeres. Wien, Pest, Leipzig, A. Hartleben. 1. Lieferung. Preis 60 $\frac{1}{2}$

Das neueste Werk des rühmlichst bekannten Verfassers der „Adria“, des „Eijernen Jahrhunderts“ u. s. v. ist jochen in seiner ersten Lieferung zur Ausgabe gelangt. Wie wir dem Prospekt entnehmen, sind 30 Lieferungen, welche in regelmäßigen zehntägigen Zwischenräumen erscheinen sollen, vorgesehen, von denen jede zwei Bogen Text enthalten und mit vielen Illustrationen ausgestattet werden wird. Die Verlagsbuchhandlung, welche in der äußeren Ausstattung der bei ihr erscheinenden Werke das Beste leistet, beabsichtigt außerdem noch durch 12 Farbendruckbilder und 15 Karten den Reiz der Darstellung zu erhöhen.

In der ersten Lieferung führt uns der Verfasser in seiner gewandten und klaren Darstellungsweise die verschiedenen Interessen vor Augen, welche uns an das Meer knüpfen, und erklärt, von den physikalischen Verhältnissen ausgehend, die großartigen Erscheinungen der Lando- bezw. Inselbildungen. Der niedrige Preis, die reizvolle Darstellung und die gebiegene Illustration wird sicher dem Werk viele Freunde erwerben.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

Schmidmecher, S. *Op. A.* *Dipoda europaea* (Die Vienen Europas) per genera, species et varietates dispositae atque descriptae. Fasc. 9. Berlin, Friedländer & Sohn, pr. Fasc. 9 & 10. M.
Eigenhater, S. Kurgelgasse Anweisungen zur Fasc. 9 & 10. M.
Schleimungs- und Fangezeiten, Hundstullen und Adermittel von Schmidmecher, Käfern, Wanzen und anderen Insekten, deren Behandlung beim Einfangen und Töden, Verpacken und Transportieren aus entfernten Gegenden. Dresden, A. Gubler. M., - 50.
Verhandlungen der 1. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 1862. 2 Bde. Wien, C. Gerold, S. V. G. Bd. 1. Wien, M.
Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Leipzig, S. V. G. Bd. von Siebold und Al. von Reibter unter Red. v. G. Gblers, 40. Bd. 2 Hft. Leipzig. W. Engelmann. M. 11.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Bastian, A., Indonesien oder die Inseln des malayischen Archipel. 1. Tg.
Die Molukken. Berlin, F. Dümmler's Verlag. M. 5.
Bastian, A., Allgemeine Grundzüge der Ethnologie. Berlin, D. Reimer.
M. 3.
Böttcher, C., Vorschläge zur Methodik d. geographischen Unterrichts m.
Beispielen. d. E. Schulpraxis. Leipzig. B. G. Teubner. M. —, 80.

Holl, G., Erdbezeichnung. 2. Aufl. Neu bearbeitet von R. Doll und J. Neßer. Stuttgart. 3. B. Mehrer'sche Buchhandlung. M. 1. 30.
Kellner, F. W., Reisen für den Unterricht in der Geographie. 7. Aufl. Carl. Neud. F. Kugel's Verlag. M. 1. 50.
Kirchhoff, A., Schulgeographie. 3. Aufl. Halle. Buchhandlung des Waisenhauses. M. 2.
Mittheilungen der geographischen Gesellschaft in Lübeck. 2. u. 3. Hft. Lübeck. J. Grauert. M. 2. 50.
Petermann's A., Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. Leipzig. J. Neumann, Neud. 3. B. 60.
Pütz, W., Grundriss der Geographie und Geschichte für die oberen Klassen höherer Lehranstalten. 1. Bd. Das Alterthum. 17. Aufl. Bearb. von G. Hermann. Leipzig. R. Bader. M. 2. 50.
Seyditz, C. v., Geographie. Ausg. C. Größere Schul-Geographie. 19. Bearb. 2. Aufl. befohrt von Simon. Breslau. F. Hirt. Verlag. M. 3. 75.
Simon, H., Methoden der Reisen der Geographie. 5. Aufl. Berlin. M. Späth. Carl. M. 70.
Trichter, F., Geographie für Schulen. 1. Hft. Kartstube. 3. B. Bielefeld's Verlag. M. 20.
Von Göttralan nach der Karte Bielefeld. Reisekizzen von A. v. S. Bonn. G. Staack Verlag. M. 1.

Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat Mai 1884.

Der Monat Mai ist charakterisiert durch vorwiegend trockenes und ziemlich heiteres Wetter, meist schwacher Luftbewegung und durchschnittlich nahezu normale Temperaturverhältnisse.

Die Erwärmung, welche am Schlusse des Monats April in Centralearopa eingetreten war, setzte sich in den ersten Tagen des Monats Mai fort, so daß die Temperatur nach und nach wieder zu ihren normalen Werten zurückkehrte. In der ersten Pentade lag der höchste Luftdruck über Südwest- und Südeuropa, während im Nordwesten ziemlich tiefe Depressionen auftraten, so daß südliche bis westliche Luftströmungen über Centralearopa entschieden vorherrschten, welche zeitweise stark aufgewirbelt wurden. Am 1. hatte sich im nordwestdeutschen Küstengebiete, auf der Südküste einer tiefen Depression nordwestlich von Schottland, ein Tiefminimum entwickelt, unter dessen Einflüssen an jenem Tage trübes Wetter mit Regenfällen im westlichen Deutschland sich einstellte, welches unter starkem Aufsteigen der westlichen Winde sich rasch östwärts über ganz Deutschland und Oesterreich-Ungarn ausbreitete, während die Depression im Nordwesten langsam östwärts nach Südbandinavien fortschritt und das Tiefminimum, zur selbständigen Depression sich ausbildend, nach dem finnischen Meerbusen sich fortbewegte. Am 4. nahmen die westlichen Winde über der Nordhälfte Centralearopas vielfach einen stürmischen böigen Charakter an, wobei an manchen Orten elektrische Entladungen stattfanden. Am 3. fielen im nordwestlichen Deutschland bis zu 17, im südwestlichen bis zu 21 mm Regen, am 4. melbete Altfirth 29 mm, und auch am 5., wo in Mitteldeutschland vielfach Gewitter vorkamen, fielen in den Böhren allenthalben ziemlich erhebliche Regenmengen.

Eine totale Verringerung des Wetters wurde hervorgerufen durch die rasche Entwicklung eines hohen barometrischen Maximums über Frankreich und Ausbreitung desselben über Centralearopa. Am 7. war an der westfranzösischen Küste der Barometer bis zu 770 mm angestiegen, am 8. zog sich ein Küden hohen Luftdrucks von über 770 mm von dem bisjassigen Golf ostnordwärts nach Schlesien hin, und bis über die Mitte des Monats hinaus stand Centralearopa unter dem Einflusse anticyclonaler Luftströmungen. Die Winde waren meistens nur schwach, im Süden kamen häufig Windstillen vor, nur in den nördlichen Küstengebieten wehten unter dem Einflusse von Depressionen über Nordwest- und Nord-

europa nicht selten starke südliche bis westliche Winde. So frühsten am 8. unter der Wechselwirkung einer tiefen Depression im Norden der britischen Inseln und des barometrischen Maximums über Süddeutschland und Südfrankreich im Nordseegebiete die südwestlichen Winde bei Eintritt von Regenwetter auf und wurden felsenmeist stürmisch, am 9. wehten im ganzen südlichen Nord- und Ostseegebiete starke westliche und südwestliche Winde. Im übrigen war das Wetter heiter und Niederschläge kamen meistens nur in Begleitung von Gewittern vor, welche vorzugsweise in der Zeit vom 12. bis zum 14. stattfanden. Diese kamen zum Ausbruch am 12. im westlichen Deutschland, am 13. in ganz Deutschland, äußerst zahlreich im Gebiet zwischen Witterfest, Mecklenburg und Schlesien und am 14. in der Südosthälfte Deutschlands. Unter dem Einflusse des heiteren Wetters erhob sich bis zum 14. die Temperatur fortwährend, am 9. hatte dieselbe den Normalwert meistens, am 10. überall überschritten, am 12. melbeten um 2 Uhr nachmittags Utrecht, Kassel und Kaiserslautern 27° C., am 13. Berlin, München und Wien 25°, Chemnitz 26°, während die Morgentemperaturen in diesen Tagen in Deutschland bis zu 11° über den normalen Werthen lagen. Am 14. jedoch erfolgte im Westen und Norden mit zunehmender Bevölkerung ziemlich erhebliche Abkühlung, die sich bis zum folgenden Tage über ganz Deutschland verbreitete, so daß am 15. 2 Uhr nachmittags die Temperatur in Chemnitz um 8, in München um 10, in Kassel und Wien um 11° niedriger war, als vor 24 Stunden. Dabei war am 15. zuerst im Westen Trübung eingetreten, die sich bis zum 15. über ganz Deutschland ausbreitete; am 16. herrschte über Norddeutschland dilsack Regenwetter.

Am 18. erstreckte sich eine kurze niederen Aufbrüdes von den Pyrenäen nordwärts nach den Zetlandinseln hin und wanderte dann ziemlich rasch östwärts fort, am 19. lag dieselbe, eben noch erkennbar, zwischen Baden und dem böhmischn Bufen. Ihr Voriibergang war gekennzeichnet durch zahlreiche Gewitter mit reichlichen Regenfällen und durch auf der Westseite rasch fallende, auf der Ostseite rasch steigende Temperatur. Am 18. fanden im westlichen Deutschland zahlreiche Gewitter statt, wobei in Süddeutschland beträchtliche Regenmengen fielen (Wiesbaden: 31 mm); über der Nordwesthälfte Centraluropas stellte sich erhebliche Abkühlung ein: so daß die Morgentemperaturen am 19. daselbst bis zu 11° niedriger waren, als am Vortage, während dieselben in Ostdeutschland bis auf 22° anstiegen. Nachdem am 19. auf dem Streifen Wiesbaden-

Memel wieder viele Gewitter mit beträchtlichen Regenmengen (Wiesbaden 22, Grünberg 21 mm) zum Ausbruch gekommen waren, trat auch am 20. über Ostdeutschland erhebliche Abkühlung ein.

Neue Abkühlung erfolgte am 20. im Westen wieder zunächst im südlichen Nordseegebiete, als im nordwestlichen Deutschland eine flache aber gut ausgeprägte Depression mit trübem regnerischem Wetter erschienen war, welche mit zunehmender Tiefe und in Begleitung von starker Luftbewegung rasch der mittleren Ostsee zufließte. Gleichzeitig ging insbesondere im deutschen Binnenlande die Temperatur ganz bedeutend herab, während über England, Frankreich und Westdeutschland ein umfangreiches und ziemlich hohes barometrisches Maximum mit ruhigem, heiterem und trockenem Wetter zur Entwicklung gekommen war, unter dessen Einfluß die Temperatur wieder zu steigen begann. Am 22. lag das barometrische Maximum über Nordcentraleuropa, am 23. über Ostdeutschland, am 24. über Ungarn, während jetzt im Nordwesten ein neues

Maximum zur Geltung kam, welches mit geringen Schwankungen sich bis zum Monatschlusse dort stationär erhielt.

Bei fast wolkenlosem Himmel und ruhiger trockener Witterung erhob sich vom 22. bis 24. die Temperatur wieder über ihren Normalwert, die Nachmittagstemperaturen überschritten am 24. vielfach 24°. Aber an dem letzteren Tage bewegte sich eine Depression von Finnland südostrwärts nach dem centralen Rußland und schon am Nachmittag machte sich an der südöstlichen Nordsee mit nördlichen Winden und geringer Zunahme der Bewölkung starke Abkühlung bemerkbar, welche sich am 25. über das ganze nördliche, am 26. auch über das südliche Deutschland ausbreitete, so daß an diesem Tage in ganz Deutschland die Wärme unter dem durchschnittlichen Werte lag, in Breslau um 3°. Vereinzelt fielen in Friedrichshafen am 25. 28 mm Regen. Bis zum Monatschlusse blieb das Wetter ruhig, heiter und trocken, ohne daß die Temperaturen die Normalwerte erreichten.

Hamburg.

Dr. F. von Hebbel.

Astronomischer Kalender.

Simmelsercheinungen im Juli 1884. (Mittlere Berliner Zeit.)

3	9 ^h 52 ^m E. d. γ^1 Libræ	12 ^h 4 Algol	13 ^h 9 U Ophiuchi	3	Merkur kommt am 12. in obere Konjunktion mit der Sonne und
4	10 ^h 39 ^m E. h. δ^4			4	ist daher den ganzen Monat dem
5	10 ^h 20 U Ophiuchi			5	freien Auge unsichtbar. Venus
7	14 ^h 24 U Cephei			7	ist schon nahe bei der Sonne,
8	9 ^h 21 δ Libræ			8	kommt am 11. in untere Kon-
8	23 ^h 4 ^m			8	junktion mit ihr und wird dann
9	14 ^h 6 U Ophiuchi			9	Morgenstern, als welcher sie erst
10	10 ^h 27 U Ophiuchi			10	Ende des Monats dem freien Auge
11	14 ^h 21 U Cephei			11	sichtbar wird. Am letzten Juli
11	12 ^h 10 ^m E. h. θ Aquar.			11	geht sie kurz vor 3 Uhr morgens
14	13 ^h 21 ^m A. d. δ^4 4.5	11 ^h 25 U Ophiuchi		14	auf. Mars ist tief am Westhimmel
15	8 ^h 26 δ Libræ	13 ^h 7 U Cephei		15	in der ersten Abendstunde sichtbar,
15	13 ^h 43 ^m E. h. ρ Pisc.			16	anfangs gegen 11, zuletzt um
16	14 ^h 41 ^m A. d. δ^4 4			16	9 ^h 1/2 Uhr untergehend. Er wandert
16	11 ^h 59 ^m E. h. β Ariet.			16	aus dem Sternbild des Löwen in
19	12 ^h 48 ^m A. d. δ^4 6	14 ^h 2 U Coronæ	7 ^h Mars-Uranus in Konjunktion	19	das der Jungfrau, nahe an β und
19	12 ^h 3 U Ophiuchi			19	γ Virginis vorbeigehend. Am 19.
20	13 ^h 4 U Cephei			20	kommt er in der Nähe von β Vir-
22				22	ginis mit Uranus in Konjunktion,
23	14 ^h 21 Algol			23	welchem er sich bis zu einem süd-
24	13 ^h 21 U Ophiuchi			24	lichen Abstände von ein Drittel
25	9 ^h 22 U Ophiuchi	13 ^h 0 U Cephei		25	Monddurchmesser nähert. Jupiter
26	10 ^h 29 Algol	11 ^h 9 U Coronæ		26	verschwindet im Anfang des Mo-
27	9 ^h 9 ^m E. d. β BAC 1291			27	nats in den Sonnenstrahlen. Sa-
29	9 ^h 43 ^m A. d. δ^4 6 1/2			29	turn taucht aus denselben wieder
29	13 ^h 8 U Ophiuchi			29	auf, anfangs gegen 3, zuletzt gegen
30	9 ^h 29 U Ophiuchi	12 ^h 7 U Cephei		30	1 Uhr morgens aufgehend; er
					wandert im Sternbild des Stiers.

von β Virginis, anfangs um 11^h 1/4, zuletzt um 9^h 1/2 Uhr untergehend. Neptun befindet sich im Sternbild des Stiers und wird am Morgenhimmel wieder für Fernrohre sichtbar.

Algol taucht auch wieder auf, bietet aber nur am 23. ein beobachtbares Minimum dar. Von λ Tanri fällt kein Minimum in die Zeit seiner Sichtbarkeit am Morgenhimmel. δ Cancri ist unsichtbar. Die übrigen Veränderlichen vom Algoltypus geben mehrfach Gelegenheiten zur Beobachtung ihres Lichtwechsels.

Dorpat.

Dr. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Unsere Kothmeise. Im Winter 1868—69 wohnte meine Familie in einer lebhaften Straße Danzigs. Unserem Hause gegenüber, hart an der Straße, befand sich ein nur kleiner Garten, welcher wenig geeignet war, eine zahlreiche, sich dort verjammelnde Vogelschar zu ernähren. Um diesen

Mangel abzuheben und meiner großen Liebe zur Tierwelt Rechnung zu tragen, streute ich täglich einige Male Futter vor unser Fenster, welches sich, nebenbei bemerkt, in der zweiten Etage befand.

Bald hatte ich die Freude, zu jeder Tageszeit ganze

Scharen Sperlinge am Fenster zu sehen, die höchst ungenügend von meiner Freigebigkeit Gebrauch machten. Da ich noch ein Schulkind war und Muße hatte, stand ich, hinter Portieren verborgen, stundenlang und bemerzte häufig, daß ein höchst ungleicher Kampf vor meinem Fenster stattfand. Aus meinem Bestreben aufmerksam hervorzugetreten sah ich eine männliche Kohlmeise von den Sperlingen hart bedrängt. Ueber diesen Gast erfreut, verstauchte ich die Vögel und sann auf ein Mittel, meinem neuen Gaste ein bequemes Nist- und gesichertes Nahrung zu verschaffen. Zu diesem Zwecke verließ ich eine Cigarettenkiste mit einem schließbaren Glasdeckel, brachte eine Sitzgabel im Innern des Kastens an und schnitt in das Querbrett der Cigarettenkiste ein rundes Loch, um so einen Eingang in die Kiste zu schaffen. Den so eingerichteten Kasten band ich ans Fenster, streute Hasenjammer hinein und war bald Zeuge eines erneuten, heftigen Kampfes, welcher von der besagten Meise und mehreren Sperlingen geführt wurde. Die Sperlinge, zu vorsichtig, um sich in etwaige Gefahr zu begeben, suchten jedoch auch aus Reid die um so dreistere Meise an dem Hineingehen in den Kasten zu hindern. Da ich sah, in welcher Weise die Meise von den Sperlingen gerupft wurde, trat ich vor und verstauchte abermals die Kämpfenden. Die Sperlinge blieben eine geraume Zeit fort, während welcher die Kohlmeise Muße fand, nachdem sie den Kasten mit dem verlockenden Samen von allen Seiten besahen, durch die oben angeführte Oeffnung ins Innere zu gelangen. Erst leise und zaghaft, dann immer lauter und in verkürzten Pausen erlang das Aufhämmern des Hasenjammers. Zwar fanden sich die Sperlinge allmählich wieder ein, doch wagten sie sich des Klopens wegen, nun schon gar nicht in den Kasten. Abends holte ich den Kasten samt seinem Inbassen ins Zimmer, und stellte denselben morgens wieder ans Fenster, und gewährte es mir großes Vergnügen, die Meise in ihrer natürlichen Geschäftigkeit und Posierlichkeit zu beobachten. Bald fanden sich mehrere Kohlmeisen vor meinem Fenster ein, doch wurden dieselben von meinem Vögelchen stets vom Kasten zu entfernen gesucht und mußten sie sich meist nur mit hinausgeschleuderten Samenkörnern begnügen. So ging es wochenlang, bis ich auf Anraten meines älteren Bruders den Versuch machte, sämtliche Meisen einzufangen, wobei mir mein Vögelchen als Lockvogel dienen mußte und nicht ohne Erfolg.

An einem Sonntag Morgen stellte ich nicht wie gewöhnlich die Meise vors Fenster, sondern ließ sie in einen Käfig spazieren, welchen ich in die Nähe des Fensters setzte. Ich stellte mich bei halb offenem Fenster hinter die Vorhänge und fing innerhalb einer Stunde sechs Kohlmeisen, die auf die Locknote meines kleinen Gefangenen nach und nach ins Zimmer kamen, wobei ich sie durch schnelles Schließen des Fensters fing und sofort in den Käfig that. Meine Freude war nicht von langer Dauer, denn die Meisen gebärdeten sich verzweiflungsvoll und suchten auf alle Weise aus der Gefangenschaft zu kommen. Mein Mitleid wurde demnach erregt, daß ich auf kein Zureden meines Bruders hörte, sondern den armen Gefangenen noch an demselben Tage die Freiheit wiedergab. Nach diesem Intermezzo ließ sich in den ersten zwei Tagen keine Meise sehen; am dritten Tage kam jedoch zu meiner großen Freude mein Liebling, erdte zaghaft und scheu, dann mit gewohnter Dreistigkeit täglich den ganzen Winter. Im Sommer fand die Meise in den nahegelegenen Wäldern ihren Unterhalt, doch mit dem kommenden Winter kam auch sie wieder zurück, was auf großen Drissinn und große Dreistigkeit schließen läßt. Noch im zweiten Winter blieb alles in alter Genoschheit. Vielleicht hätte ich noch manchen Winter diese Freude haben können, hätten wir nicht unsere Wohnung gewechselt.

Ee.

Instinkt eines Hechtes. In der „Science et Nature“ Ia. Nr. 8, 19 Januar 1884* ist ein interessanter Fall über den Instinkt eines Hechtes, welcher im Aquarium zu Neapel beobachtet wurde, berichtet.

Es gibt Leute, ja sogar unter den Gelehrten, welche den Tieren jedesweils Urteilsvermögen absprechen und alles dem Instinkte zuschreiben. Es scheint aber, daß die Er-

fahrung, welche im Aquarium zu Neapel gemacht wurde, sehr deutlich beweist, daß den Tieren, wenigstens dem betreffenden Hechte in Neapel, ein gewisses Folgeungsvermögen nicht abzusprechen ist. Der Fall war folgender.

Man hatte die Genoschheit, einem Hechte kleine Fische als Futter zu geben. Eines Tages kam man auf den Gedanken, eine Glasheide zwischen dem Hecht und seine Speise einzulassen.

Nach kurzer Zeit will unser Hecht sein Diner beginnen. Er nimmt einen Anlauf, um sich auf sein Opfer zu stürzen. Allein alles, was er fängt, ist ein tüchtiger Stoß wider die Nase. Ganz verblüfft bleibt er einen Augenblick ruhig, dann wiederholt er dasselbe Manöver, aber ohne besseren Erfolg. Mürrisch, ohne seinen Hunger gestillt zu haben, zieht er sich in eine Ecke zurück und denkt sicherlich in seinem Hechgehirn nach, was wohl dieses Vorzeichen zu bedeuten habe.

Mehrere Tage später entfernt man die Glasheide. Man weiß nicht, ob Meister Hecht vielleicht seine Versuche erneuert hat, kurzum, wie er die kleinen Fische in seinem Wasser schwimmen sieht, da paßt ihn ein panischer Schrecken. Er beginnt sofort den Fischen zu entgehen. Ohne Zweifel schreibt er ihnen das Phänomen zu, das ihm begegnet war. Ein Hecht flieht vor kleinen Fischen! Das Ergebnis dieser Erfahrung ist doch sonderbar.

Kr.

Actinomykose. Bekanntlich hat man bei dem Menschen eine Krankheit kennen gelernt, die Actinomykose, welche durch eigentümliche Strahlenpilze (Actinomyces) verursacht wurde. Diese Pilze veranlassen in den von ihnen befallenen Körperteilen, hauptsächlich in den Knochengürteln und den Pleuren, langwierige Eiterungen, welche in den meisten Fällen den Tod des Erkrankten nach sich ziehen. Man hat zwar nach und nach ähnliche pathologische Zustände der Haustiere, namentlich des Hundes kennen gelernt; es blieb jedoch immer ein Rätsel, wie der Mensch infiziert werde. Die durch Strahlenpilze erkrankten Schlachttiere haben so ekelhafte Geschwülste und Geschwüre, daß sie selbst der gewissenloseste Schlächter nicht zu Nahrungszwecken verwenden würde. Jetzt scheint das Rätsel dieser Infizierung gelöst worden zu sein und zwar durch den städtischen Tierarzt Herrn H. C. Dunder in Berlin, wie derselbe in der „Zeitschr. f. Mikroskopie u. Fleischschau“ ausführt. Derselbe hat nämlich das Vorkommen des Strahlenpilzes im Schweinefleisch nachgewiesen. Der Pilz sowohl als die Gebilde, in denen er zur Entwicklung gelangt, müßten jedoch, der sich mit Fleischschau beschäftigt, bekannt sein — als der berichtigte Strahlenpilz sei er zuvor noch nicht erkannt worden.

Wa.

Die Reblaus in Italien. Wie schwer es ist, der Reblaus Herr zu werden, wenn man versumt hat, sie gleich bei ihrem ersten Erscheinen mit allen Mitteln zu bekämpfen, muß jetzt Italien erfahren. Dem „Il Progresso“ zufolge hat die Infektion der italienischen Weinberge mit diesem Insekt eine Ausdehnung gewonnen, welche gerade nicht zu den blühendsten Hoffnungen berechtigt. So sind in den Provinzen von Oberitalien, in Como, Porto-Maurizio und Mailand über 3000 ha von der Phylloxera heimgesucht. Weniger stark, aber immerhin bedenklich, ist die Reblaus in Südalien vertreten. So ist z. B. die Provinz Reggio-Calabrien teilweise von dieser Infektion befallen. In den Provinzen Messina, Catania und Girgenti ist sie ausgetreten und hat ziemliche Vermüstungen verursacht. Auch die Gegend von Catania ist infiziert, und in Sardinien hat diese Krankheit bereits eine bedeutende Ausdehnung erlangt. Auf den vier von der Reblaus heimgesuchten Kommunen: Safassi, Sorio, Senori und Ufinti, auf einem Gebiete von 7000 ha, auf welchem Wein gezogen wird, sind 150 ha mit Reblaus behaftet.

Kr.

Die Eigenschaften des Gorilla. In der letzten Sitzung der „Société zoologique de France“ hielt Herr Petit, welcher von seiner Forschungsreise auf der Ostküste Afrikas zurückgekehrt war, einen interessanten Vortrag über die Eigenschaften des Gorilla. Da er häufig auf die Gorilla-jagd auszog, so konnte er nicht selten dieses Tier von geringer Entfernung aus beobachten. Herr Petit bemerkte nun, daß sich der männliche Gorilla meistens auf der

Erde sein Lager, das aus Blättern und dünnen Ästen besteht, aufschlägt, während das Weibchen sich ein nestartiges Lager auf den untersten Zweigen baut. Der Schimpanse hingegen steigt fast nie von den Bäumen und verfertigt sich ein wohl ausgerüstetes Nest hoch in denselben. Jedoch benutzen sie ein und dasselbe Nest sehr wenig. Es ist eine Seltsamkeit, wenn ein menschenhöflicher Affe mehr als zwei Nächte hintereinander auf derselben Stelle übernachtet. Am häufigsten verlassen sie des Morgens ihr Lager und machen sich ein anderes am Abend, gewöhnlich da, wo sie sich beim Anbruche der Nacht befinden. Der Gorilla ist sehr feige. Er greift den Menschen nicht an; ja sogar, wenn er angegriffen wird und gar verumdet ist, zieht er es dennoch vor, sich wömmlich in die Büsche zu schlagen. (Science et Nature I. 5. Heft.) Kr.

Der Handel mit Straußfedern. Der überaus große Bedarf an Straußfedern als Schmuckartikel hatte schon seit längerer Zeit Anstoß gegeben, die Strauße in Herden zu ziehen, um auf diese Weise besser des gesuchten Gefieders habhaft werden zu können. Die Art und Weise, wie man die Strauße ihrer Federn beraubt, ist verschieden. Entweder reißt man sie aus, oder man schneidet sie ab. Beide Arten bieten Vorteile. Vom kaufmännischen Standpunkte aus ist die erste Art besser, denn die Federn sind schwerer; allein die zweite Art ist doch entschieden vorzuziehen, wenn sie auch sechs Wochen nach dem Abschneiden der Federn die Entfernung der bis dahin ausgetrockneten Wurzeln erfordert. Auch läßt sich der Strauß, welcher viel weniger durch das zweite Verfahren leidet, viel leichter die Federn abschneiden. Jede ausgerissene Feder hingegen verursacht neuen Schmerz, ja nicht selten eine Wunde, was den Strauß sehr wütend macht und nicht selten Unglücksfälle herbeiführt. Wenn ein Farmer zu dem Kupfen schreitet, muß er sich erst vergewissern, ob das Gefieder zeitig ist. Sodann wird der Strauß in einen besonderen, eigens zu diesem Zwecke hergerichteten Behälter, der den Pferdewaggons auf unsern Eisenbahnen sehr ähnlich ist, gebracht. Man kann auch den Strauß durch starke Leute gefesselt lassen, aber diese Art und Weise ist gefährlich für die Leute und für den Vogel selbst, der fortwährend die größten Anstrengungen macht, frei zu werden.

Die Ausfuhr von Straußfedern aus dem Kaplande steigt sich von Jahr zu Jahr. Im Jahre 1881 wurden 87700 kg verkauft, welche einen Wert von ca. 17884 800 M. repräsentieren. Früher wurden die Straußfedern in fünf Klassen eingeteilt:

Die Federn von Aep,	"	"	Verberei,
"	"	"	"
"	"	"	Cenegal (St.-Louis),
"	"	"	Keggypten,
"	"	"	Mogador,

welche die höchsten Preise auf den Londoner Märkten erzielen. Jetzt hat das Kapland alle überflügelt. Dies geschah dadurch, daß man, wenn gleich unter großen Kosten, Strauße aus dem nördlichen Afrika kommen ließ.

Im Jahre 1865 gab es solche ungefähr 80 im Kaplande. Zehn Jahre später belief sich ihre Zahl auf 21751, und jetzt kann man wohl an 100 000 Strauße in den englischen Besitzungen Afrikas finden.

Die großen Märkte für die Straußfedern sind hauptsächlich England und Frankreich; mit wenig Ausnahmen werden sie erst nach London geschickt und von hier aus wird der Bedarf der anderen Länder gedeckt.

Der Preis der Straußfedern ist sehr wechselnd. Vor ungefähr zwei oder 2 1/4 Jahren wurden die Federn sehr teuer verkauft; der Preis der Vögel hingegen war so gesunken, daß man ein Paar für 800 bis 1000 M. kaufen konnte, für welche man 1 1/2 Jahr vorher noch 5000 M. bezahlen mußte. (Bulletin de la Société d'acclimatation, août 1883, 3^e série, t. X.) Kr.

Die Einigkeit des Widerstandes. Das „Dhm“ ist von dem elektrischen Kongreß in Paris zu 1,06 Siemens'schen Einheiten angenommen worden. Kr.

Tod des Afrikareisenden Dr. Paul Vogge. In der Schlussigung des vierten deutschen Geographentages

zu München gedachte der Vorsitzende Prof. Dr. Nagel-München in warmen Worten des Afrikareisenden Dr. Vogge und sprach die Hoffnung aus, es möge die jüngst nach Europa gelangte Kunde von dessen Tode sich nicht bewahrheiten. Am 19. April sind endlich zuverlässige Nachrichten über genannten Reisenden angelangt in Gestalt dreier an Prof. Bastian in Berlin gerichteter Briefe. Der erste derselben dementiert die früher schon mehrfach angekommenen Berichte über den Tod Vogges. Er rühmt von Vogge selbst her und ist vom 22. Februar aus Dombod datiert und in Loanda abgestempelt. Der zweite Brief ist vom Lieutenant Müller, dem Begleiter Wismanns, Müller, der auf einem Dampfer den Coanzafluß aufwärts fuhr, um seinen vorausgegangenen Gefährten Wismann einzufolgen, traf am 12. März auf einer Schiffstation des Coanza mit Vogge zusammen. Derselbe kam per Dampfer den Fluß herab, um nach Loanda zu gehen und dort von den gehaltenen Strapazen auszurufen. Müller spricht in seinem an Bord des Dampfers geschriebenen Briefe d. d. 12. März seine hohe Freude darüber aus, wie wohl und munter er Vogge gefunden und wie er während des kurzen Zusammenseins von den Ratschlägen und Winken des lebenswürdigen Forschers viel profitiert habe. — Ueber den nunmehr wirklich erfolgten Tod Vogges kann jedoch kein Zweifel mehr sein. Der Ausgang Vogges gestaltete sich um so tragischer, als seine Mission eigentlich erfüllt war; er starb, nachdem er alle Gefahren und Beschwerden des mehrjährigen innerafrikanischen Aufenthaltes überstanden, unmittelbar vor dem Antritte der Rückreise nach der Heimat. Die Todeswunde brachte der dritte Brief, von dem Direktor der Dampferlinie Eissabon-Loanda, Herrn George. Derselbe teilt in kurzen Worten mit, daß Vogge am 16. März in Loanda plötzlich verstorben und bereits in fremder Erde bestattet sei. Die Todesursache gibt der Brief nicht an; doch ist anzunehmen, daß der jähe Klimawechsel — Loanda ist außerdem ein sehr ungesund Ort — und die Rückkehr zu europäischer Lebensweise nach langjährigem Aufenthalte im tiefsten Innern Afrikas den jähen Tod verursacht habe. — Mit Vogge ist eine der schönsten Hoffnungen der Afrikanischen Gesellschaft zu Grabe gegangen; unzweifelhaft ist nicht die ganze Summe seiner Erfahrungen und Ermittlungen von ihm schriftlich fixiert worden, und selbst die vorhandenen Notizen dürften schwerlich in allen Punkten ohne Kommentar des Autors zur vollen Geltung gelangen können. Aber noch mehr: auch die Verarbeitung des Wismann'schen Materials, bezüglich deren man auf Vogge gerechnet hatte, da Wismann selbst seiner neuen Tour halber die Arbeit nicht mehr besorgen konnte, entbehrt nun der beruflichen Kraft und ist, soll sie zu vollbefriedigenden Ergebnissen gelangen, auf einen glücklichen Ausgang der neuesten Reise Wismanns angewiesen. Welche Bedeutung Vogge für die Afrikaforschung besaß, erhellet aus der Thatfache, daß er der erste war, welcher trotz aller Hindernisse, namentlich auch trotz des auf mehrhundertjährige Trabition beruhenden Widerstrebens der Portugiesen und der eingeborenen Küstenbevölkerung gegen die Uebersiedlung des Kuango doch über diesen Fluß ging und so das Innere des dunkeln Erdtheils auf dem wichtigsten Wege von Westen nach Osten der Forschung erschloß. Wa.

Elekrolog. Am 13. April d. J. verstarb plötzlich im neunundvierzigsten Lebensjahre der in weitesten Kreisen durch seine zahlreichen chemischen Schriften, von denen sein „Lehrbuch der anorganischen Chemie“ sechsen die zehnte Auflage erlebt hat, bekannte Direktor des Realprogymnasiums in Cuxen, Herr Prof. Dr. Lorscheid. Auch wir verlieren in ihm einen geschätzten Mitarbeiter, der durch gründliches Wissen und gemante Darstellungsweise gerade für eine populär-wissenschaftliche Zeitschrift, wie „Humboldt“, der rechte Mann war. Ehre seinem Angehen! Kr.

Elekrolog. Am 12. Mai starb in Paris der durch vielfältige wissenschaftliche Entdeckungen berühmte Chemiker Charles-Adolphe Wurtz, geb. zu Straßburg am 26. November 1817. Kr.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben ist erschienen:

Lehrbuch

der

Geophysik

und

Physikalischen Geographie.

Von

Professor Dr. Siegmund Günther.

ZWEI BÄNDE.

I. Band. Mit 77 Abbildungen.

gr. 8. geh. Preis M. 10. —.

Das ganze auf zwei Bände berechnete Werk zerfällt in neun, systematisch aneinander sich anschliessende Hauptabschnitte; die drei ersten, welche die kosmische Stellung der Erde, ihre allgemeinen mathematischen und physikalischen Verhältnisse und die dynamische Geologie behandeln, liegen im ersten Bande vor. Die magnetischen und elektrischen Erdkräfte, Atmosphärologie, Ozeanographie, Oberflächenveränderung, die Oberflächenbedeckung und endlich die Organismen bilden das Thema des zweiten Bandes, welcher weniger ausführlich behandelt werden wird, da für die meisten dieser Abtheilungen bereits treffliche Monographien veröffentlicht sind. Als ein für das Studium ins Gewicht fallender Vorzug dieses Lehrbuches erscheinen die mannigfachen Citate eines umfangreichen Quellenmaterials, welches in denselben verarbeitet worden ist, so dass jedem Leser die Gelegenheit geboten wird, sich über die eine oder andere Frage oder Theorie eingehendere Belehrung zu verschaffen. Da auch jedem Abschnitt ausführliche Namenregister beigegeben sind, so verspricht das Buch ferner ein unentbehrliches Nachschlagewerk für das Studium der Geophysik zu werden.

(Geogr. Monatsbericht in Petersmann's Mith. 1884. Heft VI.)

Vor Jahresfrist ist erschienen:

Handbuch

der

SCHULHYGIENE.

Für Aerzte, Sanitätsbeamte, Lehrer, Schul-Vorstände und Techniker.

Von

Dr. Adolf Baginsky,

Privatdocent der Kinderheilkunde a. d. Universität Berlin.

Zweite

vollständig umgearbeitete und vielfach vermehrte Auflage.

Mit 104 Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 14. —.

In den sechs Jahren, welche seit dem Erscheinen von Baginsky's trefflichen Handbuche der Schulhygiene verstrichen sind, ist in wissenschaftlicher und angewandter Hygiene im Allgemeinen viele speciell für das vorliegende Gebiet so viel gearbeitet und geschaffen worden, dass die Neubearbeitung des Handbuchs ein Bedürfniss erfüllt. Sorgfältige Berücksichtigung der reichlich zugeachsenen Literatur und der Umstand, dass Verfasser als Vorsitzender der Gruppe „Öffentliche Unterrichtsanstalten“ auf der Hygiene-Ausstellung zu Berlin eine detaillirte Kenntniss vieler der Unterrichtsanstalten betreffend hygienischen Verbesserungen erlangen konnte, sind der zweiten Auflage zu Gute gekommen. Dasselbe stellt, wesentlich vermehrt, den jetzigen Standpunkt der Disciplin erschöpfend dar und wiederholt in Beherrschung des Gegenstandes und guter, klarer Darstellungsweise die vielseitig anerkannten Vorzüge der ersten Bearbeitung.

(Jahrbuch f. Kinderheilkunde, N. F., XXI. Band.)

Gerder'sche Verlagshandlung in Freiburg (Baden).

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen der zweite Band von

Pesch, T., S. J., Die großen Welträthsel.

geboten. Zwei Bände. gr. 8^o. M. 20.

Erster Band. Philosophische Naturerklärung. (XXII u. 872 S.) M. 12.

Zweiter (Schluß-)Band. Naturphilosophische Weltauffassung. (XII u. 599 S.) M. 8.

Die Nr. 50 des „Deutschen Literaturblattes“ (Gotha) kündigt dieses Werk unter der Ueberschrift an: „Ein Janfen für die Philosophie.“ Die „Blätter für literarische Unterhaltung“ (1884 Nr. 17) bezeichnen das Buch als „ein ganzes Arsenal von Waffen zur Bekämpfung aller einzelnen Lehren und Consequenzen der naturwissenschaftlichen Weltauffassung, welchem weder ein gewisser Scharfsm, noch auch eine ausgedehnte Kenntniss des ganzen Nützleugs der gegnerlichen Argumente und Standpunkte abgeprochen werden kann.“

Philosophie der Natur. Allen denkenden Naturfreunden dar-

Im unterzeichneten Verlage ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die Spectralanalyse

in ihrer

Anwendung auf die Stoffe der Erde und die Natur der Himmelskörper.

Gemeinfasslich dargestellt

von

Dr. H. Schellen,

Director der Realschule erster Ordnung zu Köln a. D., Ritter hoher Orden etc.

Dritte,

durchaus umgearbeitete und sehr vermehrte Auflage.

Zwei Bände nebst Atlas.

Mit 362 Holzschnitten, 9 farbigen Tafeln, einer Photographie und 14 Tafeln in Kupferdruck.

gr. 8^o. I. Band 33 Bogen, II. Band 30 Bogen. geheftet.

Preis 32 Mk.

Braunschweig.

George Westermann.

Im Verlage von Philipp Cohen, Hannover, ist soeben erschienen:

Die Deutschen Volksnamen

der Pflanzen, von Dr. G. Pritzel

u. Dr. C. Jessen. geheftet. M. 11.50.

geb. M. 12.75. Auf dieses wichtige

Werk, welches jetzt vollständig

vorliegt, machen wir alle betheiligten Kreise aufmerksam.

Früher erschien:

Deutsche Excursionsflora.

Die Pflanzen des Deutschen Reiches

u. Deutsch-Oesterreich, von C. Jessen.

Mit ca. 300 verschiedenen Abbildungen (auf 34 Holzschnitten),

geograph. Kärtchen etc. Taschenformat, geh. M. 9.50. geb. M. 10.75.

Verlag von Eduard Besold in Erlangen.

Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Prof. Dr. M. Rees und Prof. Dr. E. Selenka

herausgegeben von

Prof. Dr. J. Rosenthal.

IV. Jahrgang.

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band (Jahrgang).

Preis 16 Mk.

Man abonnirt bei Postanstalten und in Buchhandlungen, auch direkt bei der Verlagshandlung.

Verlag von Dietrich Reimer in Berlin.

Soeben ist erschienen:

Bastian, A., Allgemeine Grundzüge der Ethnologie.

Prolegomena

zur Begründung einer naturwissenschaftlichen Psychologie auf dem Material des Völkergedankens. gr. 8. 1884. Preis geh. 3 Mark.



Inhalt des Juli=Heftes.

Dr. J. van Bebbër: Anomale Witterungsphänomene aus lektverfloßener Zeit. (Mit Abbildungen)	Seite 241
Oberlehrer Dr. Trau Müller: Der Teakbaum und seine Verbreitung, insbesondere die Teakwälder auf Java	244
Dr. Friedrich Heinke: Zur Kenntnis des Heringss. I.	248
Damian Cronen: Cuba. Beiträge zur Naturgeschichte dieser Insel	251
Ingenieur Th. Schwartz: Obachs Galvanometer. (Mit Abbildung)	256
Dr. R. Hiltbert: Eine neue Methode Farben zu mischen	257
Dr. G. Haller: Das Tier- und Pflanzenleben tief unter der Erde	259
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Physik. Das Solar-Potential	261
Ueber eine eigentümliche Erscheinung, beobachtet bei der Herstellung von Sonnenphotographien	262
Bewegung von Schiffen durch Kettenreibung auf der Flußsohle	262
Der Silberbink als Leuchteinheit	262
Chemie. Natürliches Gas als Brennmaterial	263
Ueber die Verbrennungswärme verschiedener Holzsorten	263
Mineralogie. Geologie. Diamanten auf erster Lagerstätte	263
Eisenerzkörpern in Norddeutschland	263
Durchbohrte Steine	263
Botanik. Die Ursache der Bildung sogenannter Feenringe	264
Zoologie. Die Tiefseefische der „Talisman“-Expedition	264
Anthropologie. Moschusochs im Rheintal	265
Kulturreisen in der Schweiz und die Haustiere derselben	265
Geographie. Die Wüste Kara-Kum und das alte Orusbett	266
Die Milchstrasse Perus	267
Literarische Rundschau.	
Robert Hartmann, Die menschenähnlichen Affen und ihre Organisation im Vergleich zur menschlichen	268
Gustav Jäger, Entdeckung der Seele	268
Prigel u. Jessen, Die deutschen Volksnamen der Pflanzen	268
M. W. Richter, Tabellen der Kohlenstoffverbindungen nach deren empirischer Zusammensetzung geordnet	269
W. Jopp, Die Spaltpilze	269
Hugo Plaut, Färbungsmethoden zum Nachweis der säulniserregenden und pathogenen Mikroorganismen	270
Ph. Viedert, Untersuchungen über die gemischen Unterschiede der Menschen- und Rühmlich	270
S. Günther, Lehrbuch der Geophysik und physikalischen Geographie. I. Band	270
S. Günther, Der Einfluß der Himmelskörper auf Witterungsverhältnisse	270
E. Mascart, Handbuch der statischen Elektricität. I. Band. 1. Abtheilung	270
G. Fritsch, Die elektrischen Fische im Lichte der Descendenzlehre	271
Pereira, „Im Reiche des Aeolus“	271
Meteorologische Zeitschrift, redigirt von Dr. W. Köppen	271
Carl Klöber, Der Pilzsammeler }	271
Carl Klöber, Die Pilzfische }	271
M. Weismann, Ueber die Vererbung	272
Gustav Leopoldt, Physische Erdkunde	272
Auguste Comte, Die positive Philosophie, im Auszuge von Jules Rig	272
G. Richard Lepsius, Das Mainzerbecken	273
John Tyndall, Vorträge über Elektricität	274
John Tyndall, Elektrische Erscheinungen und Theorien	275
A. v. Schweiger-Kerschensfeld, Von Ocean zu Ocean, eine Schilderung des Weltmeeres. 1. Lieferung	275
Bibliographie. Bericht vom Monat Mai 1884	276
Witterungsübersicht für Centraleuropa. Monat Mai 1884	277
Astronomischer Kalender. Himmelercheinungen im Juli 1884	278
Neueste Mittheilungen.	
Unsere Kohlmeise	278
Influkt eines Hechts	279
Actinomykose	279
Die Nebel in Italien	279
Die Eigenheiten des Gorilla	279
Der Handel mit Straußfebern	280
Die Einheit des Widerstandes	280
Tod des Afrikareisenden Dr. Paul Pogge	280
Retrolug von Prof. Dr. Lorscheid	280
Retrolug von Charles-Adolphe Wurz	280

Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

HUMBOLDT



Monatschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von

Prof. Dr. G. Krebs.

August 1884.

Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

J. E. Koppelman fecit.

Mitarbeiter.

Prof. Dr. Aeby in Bern. Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Balling in Pribram. Privatdozent Dr. Balke in Zürich. Dr. J. van Beber, Abteilungsvorstand der Seewarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Behrens in Halle a. d. S. Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Bernheim in Halle a. d. S. Dr. Rudolf Biedermann in Berlin. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau. Prof. Dr. Bopp in Stuttgart. Professor Dr. H. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Chavanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg. Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Innsbruck. Prof. Dr. James in Berlin. Dr. Emil Decker in Dresden. Dr. J. F. Deimüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Dippel in Darmstadt. Prof. Dr. Döller in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Edelmann in München. Ingenieur Eyrhardt-Horte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Oberlehrer H. Engelhardt in Dresden. Prof. Dr. Falk in Kiel. Prof. Dr. H. Fischer in Freiburg i. B. Prof. Dr. Fleck in Dresden. Prof. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freytag in Halle a. d. S. Prof. Dr. H. v. Frisch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Th. Fuhs in Wien. Prof. Dr. Gad in Würzburg. Prof. Dr. Gerland in Strassburg. Dr. Geyler, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Göppert in Breslau. Prof. Dr. Götze in Rostock. Dr. Edm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Prof. Dr. Graber in Czernowitz. Prof. Dr. H. Gretscher in Freiburg i. S. Prof. Dr. Günther in Ansbach. Prof. Dr. Haller in Jena. E. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Dr. Walter Hoffmann in Leipzig. Prof. Dr. Hartig in München. Dr. Hartwig, Observator a. d. Sternwarte in Dorpat. Medizinalrat Dr. Hedinger in Stuttgart. Dr. Fr. Heintke in Oldenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Heinrich in Wiesbaden. Dr. Hermann, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. H. Hess in Hannover. Prof. Dr. Hilger in Erlangen. Prof. Dr. Ferd. v. Hochstetter in Wien. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hof in Bamberg. Hofgarteninspektor Jäger in Eisenach. H. Jordan, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. Kaemmerer in Nürnberg. Reg.-Baumeister Keller in Berlin. Dr. F. Kinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Klunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Knauer in Wien. Dr. Kobelt in Schwanheim a. M. Prof. Dr. v. Kraft-Ebing in Graz. Direktor Dr. Krumme in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landois in Münster i. W. Prof. Dr. v. Lasaulx in Bonn. Dr. Paul Lehmann, Astronom des Rechnungs-Instituts der königl. Sternwarte zu Berlin. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leutkardt in Leipzig. Prof. Dr. F. Liebermann in Budapest. Prof. Dr. Liebreich in Berlin. Dr. Zul. Lippert in Berlin. Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. Lorscheid in Cuxen. Prof. Dr. W. Lossen in Königsberg. Dr. Ludwig in Pontresina. Prof. Dr. Hugo Magnus in Breslau. Prof. Dr. Melde in Marburg i. H. Prof. Dr. F. Mühlberg in Alarau. Prof. Dr. Meesen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. A. Penck in München. Dr. Petersen, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Pisko in Wien. Prof. Dr. Prantl in Aschaffenburg. Prof. Dr. Pück in Halle a. d. S. Prof. Dr. Joh. Ranke in München. Prof. Dr. Rees in Erlangen. Prof. Dr. Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. C. Reigert in Freiburg i. B. Prof. Dr. P. Reiss in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Karl Ruß in Berlin. Prof. Dr. Samuel in Königsberg. Prof. Dr. Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schnaasshausen in Bonn. Dr. Schauf, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. G. Schulz in Berlin. Ingenieur Th. Schwärke in Leipzig. Generalmajor von Sanklar in Innsbruck. Kreisarzt Dr. C. Spanner in Lauterbach i. Oberhessen. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Tafelberg in Halle a. d. S. Major a. D. von Tröltzsch in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzoggl. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. J. Vogel in München. Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien. Dr. J. F. Weinland in Eßlingen. Prof. Dr. L. Weiss in Darmstadt. Privatdozent Dr. J. C. Weiss in München. Prof. Dr. Wernich in Berlin. Dr. Th. Weyl in Berlin. Prof. Dr. B. Wiedersheim in Freiburg i. B. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Willner in Aachen. Prof. Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Weyl in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Zöller in Wien. Prof. Dr. Zuckerkandl in Graz.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben ist erschienen:

Geschichte der Physik

von

Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

Von Professor August Heller.

Zwei Bände.

II. Band: *Von Descartes bis Robert Mayer.*

Gr. 8. Geh. Preis M. 18. —

(Preis des ersten Bandes: M. 9. —)

HUMBOLDT.

Die telephonische Musik- und Gesangübertragung.

Von

C. Grawinkel,

K. Postlat in Frankfurt a. M.



nach Erfindung des Telephon wurden vielfache Versuche angestellt, dasselbe zur Gesangs- und Musikübertragung zu benutzen. Es ist bekannt, daß Reis, der erste Konstrukteur des Telephons, mit seinem Apparat schon einige Resultate in dieser Beziehung erzielte. Mittels eines guten Telephons ist es natürlich in weit höherem Grade möglich, Gesang und Musik klar und deutlich wiederzugeben, jedoch muß die Tonquelle sich sehr nahe am vermittelnden Telephon befinden, so daß die erzeugten Schallwellen mit genügender Energie auf die Membrane des übertragenden Telephons einzuwirken vermögen. Hält man z. B. ein Telephon mit seinem Mundstück dicht auf die Oberdecke einer Violine, so wird das Violinspiel mit Klarheit und Präcision in einem entfernten, mit dem ersteren Apparat durch eine Leitung verbundenen Telephon vernehmlich. Befindet sich jedoch die Tonquelle nicht in unmittelbarer Nähe des übertragenden Telephons, so wirken die gegen die Membrane stoßenden Schallwellen zu schwach erregend ein, und man ist auch nicht imstande, eine bedeutend bessere Wirkung dadurch zu erzielen, daß mehrere Telephone gleichzeitig als Schallauffänger benützt werden. Die Uebertragung von Tönen ohne diese beschränkenden Hindernisse wurde erst durch die Erfindung eines empfindlicheren Apparates, des „Mikrophons“ möglich.

Das Mikrophon, welches, wie bekannt, nur als Vermittelungsapparat (Geber), nicht aber als Empfänger dient, besitzt gegen Einwirkung der Schallwellen eine sehr hohe Empfindlichkeit, so daß schwache Schallwellen, auch wenn solche aus einiger Entfernung zu dem Mikrophon gelangen, noch mit genügender Energie einwirkend in entsprechende elektrische Wellen

umgesetzt werden. Außerdem überträgt das Mikrophon die Töne mit größerer Fülle, als das beste Telephon dies zu leisten imstande ist, weil die Schwingungsweite (Amplitude) der Wellen durch das Mikrophon verhältnismäßig größer wieder erzeugt wird, als durch die Wirkung der Schwingungen der Membrane eines Telephons, welches als Geber dient. Infolgedessen sind die erzeugten elektrischen Wellen, welche durch die Wirkung eines Mikrophons entstehen, von größerer Schwingungsweite und müssen deshalb auch energischer auf das empfangende Telephon am entfernten Ort einwirken.

Abgesehen hiervon, gibt es noch einen andern Grund, weshalb die Anwendung eines Mikrophons bei der Uebertragung von Tönen einen großen Vorteil bietet.

Werden Töne mittels eines als Geber benützten Telephons übertragen, so kann man durch einige Versuche leicht nachweisen, daß hohe Töne im empfangenden Telephon mehr zur Geltung kommen, als tiefe Töne.

Diese Eigenschaft liegt in der Konstruktion und der elektrischen Wirkungsweise des Telephons begründet.

Wird dagegen ein Mikrophon verwendet, so läßt sich innerhalb gewisser Grenzen die Einrichtung so treffen, daß entweder die hohen oder die tiefen Töne bei der Uebertragung mehr berücksichtigt werden oder daß ein passender Mittelwert erzielt wird.

Diese Verhältnisse hängen wesentlich davon ab, welchen Wert

a) die in jeder Drahtspule des zum Mikrophon gehörigen Induktatoriums entstehenden Extraströme haben;

b) die gegenseitige induzierende Wirkung der beiden Spulen aufeinander besitz;

c) die Widerstände der beiden Stromkreise haben.

Man kann unter Berücksichtigung dieser Faktoren die Induktionspulen in Bezug auf Anzahl der Drahtwindungen und Widerstand derselben so herstellen, ferner die erregende Batterie, welche im Stromkreise der primären Spule liegt, in ihrer Wirkung so bemessen, daß für die Tonübertragung der gewünschte Mittelwert sich ergibt, dessen Gewinnung bei der Verwendung des Telefons als Geber nicht möglich ist*).

Die Regelung der Konstruktion der Induktionsspiralen und der Batterie, besonders in Bezug auf Spannung, liefert auch das Mittel, die Veränderung der Klangfarbe durch die mikrophonische Uebertragung auf ein Minimum herabzubringen. In genügender Weise kann dies bei gegebenen Spulen durch eine sorgfältige Regulierung der Batterie geschehen, zu welchem Zwecke eine Anzahl von Versuchen anzustellen ist.

Da man ferner bei Einrichtung von Gesangs- und Musikübertragungen sich des besseren Effektes wegen nicht begnügt, nur eine Leitung und ein Mikrophon als Geber zu verwenden, sondern mindestens deren zwei aufstellt, um die Wirkung beider Apparate für beide Ohren des Hörers zu benützen und in dieser Weise sich ergänzende Effekte auf den Hörsinn zu erzielen, so sind zwei Leitungen erforderlich, um die elektrischen Wellen durch die Mikrophone fortzupflanzen. Befinden sich diese beiden Leitungen, wie in der Regel vorauszusetzen ist, an ein und demselben Gestänge, so tritt eine induzierende Wirkung der beiden Stromkreise aufeinander ein, welche die Fülle und Klangfarbe der Töne sehr beeinflussen kann. Auch dieser Einfluß läßt sich, wie später erläutert werden wird, auf ein Minimum herabdrücken. Die entwickelten Verhältnisse zeigen aber, daß es keineswegs leicht ist, alle in Frage kommenden Faktoren — Konstruktion der Induktionsspiralen, Stromstärke und Spannung der Batterie, Standort und Stellung der Mikrophone — so zu regeln, daß die günstigste Wirkung in der Reproduktion der Töne zu Tage tritt. Noch schwieriger wird natürlich diese Aufgabe, wenn es sich um Uebertragung auf weite Entfernungen handelt, weil dann der Widerstand der Leitungen auf die Regulierung der erregenden Ursachen starken Einfluß hat. Es würde die Grenzen dieser Darstellung weit überschreiten, auf die speciellere Entwicklung der in Frage kommenden Ver-

hältnisse näher einzugehen, da dies nur an der Hand ausgedehnter mathematischer Berechnungen möglich ist, es soll die Erwähnung der einwirkenden Faktoren nur einen Anhalt zur Beurteilung der bestimmenden Ursachen abgeben und darlegen, daß für einen bestimmten Fall die genaueste Regelung der erwähnten Verhältnisse von weittragender Bedeutung ist. Diesem bei Einrichtung von Musik- und Gesangsübertragungen oftmals nicht gehörig gewürdigten Grunde ist es auch zuzuschreiben, daß manche Uebertragungen schlecht funktionieren und leicht erkennen lassen, wie sie in ihrer Wirkung auf eine ganz andere Höhe des Effektes gehoben werden könnten.

Es ist z. B. durchaus falsch, bei einem gegebenen Stromkreise von einer Vergrößerung der Stromstärke oder Spannung der Batterie über eine gewisse Grenze hinaus eine Erhöhung des Effektes zu erhoffen. Man kann dies sehr leicht nachweisen, indem man durch allmähliche Erhöhung der Stromstärke oder Spannung der Batterie dahin gelangt, daß die Klangfarbe der übertragenen Töne fast verschwindet.

Die Klangfarbe der Töne hängt bekanntlich von dem Vorhandensein und der Beschaffenheit der den Grundton begleitenden Obertöne ab.

Wird nun durch eine unrichtige Bemessung der Stromstärke oder der Spannung der Batterie das Verhältnis der in den Spulen, bezw. in den Stromkreisen entstehenden Erstaströme, sowie der gegenseitigen Induktionswirkung der Kreise aufeinander zu den in den Stromkreisen erzeugten elektrischen Wellen ungünstig, so kann der Fall eintreten, daß die Obertöne gegen den Grundton zu stark hervortreten oder daß die niederen Obertöne zu sehr gegen die hohen verschwinden. Man hört dann am Empfangsapparat die reproduzierten Töne leer oder hohl. Die passende Regulierung der Batterie ist daher bei einer telephonischen Musik- und Gesangsübertragung um so wichtiger, als sie eine ziemlich genügende Handhabe bietet, um bei gegebenen Induktionspulen, wie solche für derartige Einrichtungen fertig in bestimmter Größe geliefert werden, die Regelung der Lautgebung innerhalb gewisser Grenzen in der Hand zu behalten, weil eine Veränderung der Spulen nicht sehr einfach und ohne weiteres ausführbar ist.

Zweckmäßiger ist es jedoch, die sekundäre Induktionspule nach den jedesmal in Frage kommenden Verhältnissen in ihrer Widclung herzustellen.

Von allen Mikrophonen eignen sich zur Musik und Gesangsübertragung am besten die mehrkontaktigen Mikrophone, speciell die nach Adercher Konstruktion.

Der Widerstand eines Mikrophons mit mehreren Kontakten ist bedeutend geringer, als der eines Mikrophons mit nur einem Kontakt, so daß man der wirkenden Batterie bei verhältnismäßig geringer Spannung eine größere Stromstärke geben kann, was auf die erzeugten Induktionswellen günstige Einwirkung ausübt. Auch wird beim Anschlagen starker Schallwellen gegen das Mikrophon der Fall einer momentanen Stromunterbrechung, wie solcher bei Mikrophonen mit einem Kontakt zuweilen vorkommt, nicht eintreten.

*) Bezeichnet Q das elektrodynamische Potential des Mikrophonkreises auf sich selbst, Q_1 das gleichartige Potential des Telephonkreises auf sich, R das Potential beider Kreise aufeinander, sind W und W_1 die Widerstände beider Kreise und ist n die Schwingungszahl, so werden hohe oder tiefe Töne besser übertragen, je nachdem

$$QQ_1 - R^2 \geq \frac{WW_1}{4\pi^2 n^2}$$

(Untersuchungen von Dietrichs, Wiedemanns Annalen, Jahrgang 1882.)

Ein solches Akustik-Mikrophon ist in nachstehender Figur dargestellt.

Ein Kästchen von etwa 17 cm Länge, 11 cm Breite und $2\frac{1}{2}$ —3 cm Tiefe ist mit einem dünnen Deckel aus Resonanzholz geschlossen, während die entgegengesetzte Seite offen ist. In der Figur ist das Kästchen von dieser unteren offenen Seite aus gesehen dargestellt.

In der inneren Fläche des Resonanzdeckels sind drei viereckige Halter H aus zubereiteter Gaskohle festgeschraubt, zwischen denen die zehn runden Kohlenstäbchen S sich befinden. Die Enden der Stäbchen liegen mit ihren abgefeigten und runden Enden ganz lose in Bohrungen der Halter H, so daß, wenn man mit dem Finger über die Stäbchen hinwegtreibt, die-

um dem Hörer die übertragenen Schallwellen verstärkt und ergänzend zum Gehör zu bringen. Die Aufstellung der beiden Mikrophone an dem Orte, wo die Töne erzeugt werden, erfordert ganz bestimmte Rücksichten. Wählen wir zur näheren Besprechung z. B. den Fall, daß die Oper übertragen werden soll, da diese Einrichtung das größte Interesse bietet. Bedingung ist, daß sowohl die Musik, als auch der Gesang in möglichst deutlicher, aber sich gegenseitig nicht störender Weise wiedergegeben wird, d. h. daß beide Tonempfindungen dem Hörer in richtigem Verhältnis erscheinen. Zu diesem Zwecke wird als Standort für die Mikrophone am besten die Scheidewand, welche die Bühne vom Orchesterraum trennt, gewählt, und zwar je ein Platz rechts und links vom Souffleurfaßten.

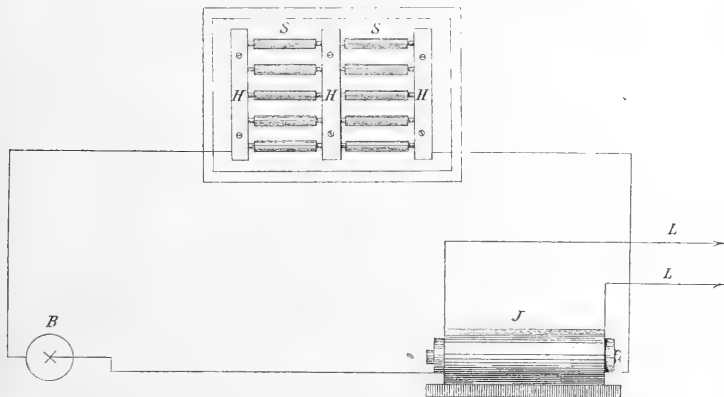


Fig. 1.

selben sich in ihren Lagern etwas hin und her schieben und um ihre Achse leicht beweglich sind.

Die Induktionsrolle J besteht aus einer inneren und äußeren Drahtrolle. Die innere Rolle erhält zur Erhöhung der Induktionswirkung ein kleines Bündel Stäbchen von weichem Eisen. Die Verbindung des Mikrophons mit der inneren (primären) Rolle und der Batterie B ist in der Figur schematisch angedeutet. LL sind die von der äußeren Rolle zu dem Empfangstelephon hinführenden Zuleitungen.

Durch die gegen den Resonanzdeckel treffenden Schallwellen wird derselbe in gleichartige Schwingungen versetzt. Die Kontakte zwischen den Haltern H und dem Stäbchen S verändern ihren Uebergangswiderstand und es entstehen in der inneren Rolle Aenderungen der Stromintensität, dadurch aber in der äußeren Rolle induzierte Ströme, deren Verlauf den Schallwellen ähnlich ist und die auf das in die Leitung LL eingeschaltete Telephon kräftig einwirken.

Zu einer Gesangs- und Musikübertragung werden, wie bereits erwähnt, zweckmäßig zwei solcher Mikrophone, jedes mit besonderem Leitungsfreize, benützt,

Die nähere Bestimmung der Plätze hängt nicht allein von den Größenverhältnissen der Bühne selbst, sondern auch von der Verteilung der Instrumente im Orchester ab. Die große Nähe der Pausen und der Bässe wird man z. B. vermeiden, um ein störendes Ueberwiegen der tiefen und starken Töne auszuschließen.

Da ferner das Orchester in seiner Gesamtwirkung einen sehr energischen Einfluß auf die Tongebung ausüben muß, so ist es durchaus erforderlich, durch die Stellung der Mikrophone ein geeignetes Gegengewicht gegen das Ueberwiegen der Orchesterswirkung zu schaffen. Dies wird in einfacher Weise dadurch erreicht, daß die Mikrophone etwas geneigt gegen die Bühne aufgestellt werden, so daß die von den Sängern erregten Schallwellen stärker gegen die resonierende Fläche wirken müssen.

Die Größe der Neigung, welche man den Mikrophonen zu geben hat, hängt wieder von verschiedenen Verhältnissen ab: von der Stärke des Orchesters und von der Erhöhung der die Bühne abschließenden Rampe vom Boden des Orchesterraumes. Im Laufe der anzustellenden Versuche wird es sich zuweilen so-

gar erforderlich zeigen, ein Mikrophon um seine vertikale Achse etwas zu drehen, so daß es unter Beibehaltung seiner Neigung gegen die Bühne seine Resonanzfläche mehr dem Orchester zuwendet und so den Eindruck der Musik in verstärktem Maße erhält. Für diese Verhältnisse lassen sich aber durchaus keine bestimmten Vorschriften geben; es gehört zur richtigen Aufstellung der Mikrophone nicht allein die sorgfältige theoretische Erwägung der akustischen Einwirkungen, sondern auch eine Reihe praktischer Proben, mittels deren allein der zweckmäßigste Standort und die speciellen Verränderungen der Stellung bestimmt werden können.

Vor allem muß auch dafür gesorgt werden, daß die Mikrophone an ihrem Standorte keinerlei Erschütterungen ausgesetzt sind. Die Apparate werden deshalb auf je einem Bleiblock von 10—15 kg Gewicht haltbar befestigt, was aber in allen Fällen nicht genügt, sofern die Rampe selbst vermöge ihrer etwaigen leichteren Bauart Erschütterungen ausgesetzt werden kann. Ist dies zu befürchten, so bleibt nichts übrig, als den Standort der Mikrophone von unten her in geeigneter Weise zu unterstützen. Treten Erschütterungen in den Mikrophonen ein, so entstehen infolge der dadurch bedingten Stromänderungen des primären Stromes in den zum Hören aufgestellten Telephonen sehr störende knitternde Geräusche.

Zu empfehlen ist es deshalb auch, zu Unterlagen für die Bleiplatten der Mikrophone behufs Erzielung der geeigneten Lage gegen die Fläche der Rampe starke Gummistücke zu verwenden.

Die Induktoren werden an einem geeigneten Platze unterhalb der Bühne angebracht, ebenso werden die Batterien in irgend einem passenden Nebenraume aufgestellt.

Was die Auswahl der Batterie anlangt, so sind bei derartigen Uebertragungen meistens Leclanché-Elemente verwendet worden, trotzdem die Verwendung derselben große Nachteile und Unbequemlichkeiten im Gefolge hat, weil die elektromotorische Kraft der genannten Elemente, wenn dieselben längere Zeit geschlossen gehalten werden, rasch abnimmt. Man hat sich dadurch zu helfen gesucht, daß während einer Operrnaufführung von Zeit zu Zeit frische Batterien mittels eines Umschalters zur Einschaltung gelangen.

Es ist jedoch gar nicht erforderlich und noch weniger zweckmäßig, an der Verwendung von Leclanché-Elementen festzuhalten, da Meidinger-Elemente ganz vorzügliche Dienste thun, wenn dieselben so eingerichtet sind, daß sie sehr geringen Widerstand haben. Diese Bedingung wird durch die sog. Meidinger-Sturzflächenelemente um so mehr erfüllt, wenn man einige derselben nebeneinander schaltet und durch Hintereinanderschaltung mehrerer solcher Reihen eine Batterie von sehr konstanter, verhältnismäßig geringer Spannung, aber ziemlich großer Stromstärke erhält.

Bei der am Schlusse erwähnten Anlage in Frankfurt fungieren z. B. für jede Batterie neun Sturzflächenelemente mittlerer Form, zu je drei nebeneinander geschaltet, mit ausgezeichnete und unveränderlicher Wirkung.

Die Bemessung der Zahl und der Schaltung derselben wurde nach genauer Erwägung der früher auseinander gesetzten Verhältnisse getroffen.

Es bleibt nunmehr noch zu erwähnen, in welcher Weise die von der sekundären Induktionsspirale ausgehende Leitung nach den Telephonen herzustellen ist. In Leitungen, welche zum Telephonbetrieb dienen und bei denen die Erde die Rückleitung bildet, sind bekanntlich Nebengeräusche unvermeidlich. Dieselben entstehen entweder durch die elektromotorische veränderliche Einwirkung der Erdleitungen, durch Einwirkung von Erdströmen oder endlich infolge des wechselnden elektrischen Zustandes der Atmosphäre, welcher sich durch die Leitung ausgleicht. Es wechseln deshalb diese Nebengeräusche in ihrer Stärke auch je nach den Witterungsverhältnissen.

Da bei einer Anlage zur Musik- und Gesangsübertragung das Auftreten der Nebengeräusche sehr störend einwirken würde, so bleibt nichts übrig, als eine besondere Rückleitung für jeden Mikrophonkreis anzulegen, wodurch wenigstens diejenigen Nebengeräusche ausgeschlossen werden, welche durch direkte Einwirkung der Erdleitung oder durch Erdströme entstehen können. Dagegen unterliegt der Stromkreis noch immer denjenigen Einflüssen, welche infolge des wechselnden elektrischen Zustandes der Luft auf ihn einwirken; jedoch treten die aus diesem Anlaß entstehenden Nebengeräusche meistens in schwacher Art und nur bei stärkerer Ladung der Luft mit atmosphärischer Electricität unangenehmer auf.

Aus den angeführten Gründen sind demnach zwei geschlossene Stromkreise für die sekundären Spulen der Induktoren herzustellen, so daß vier Leitungen für eine derartige Anlage erforderlich werden.

Wie schon erwähnt, kommt aber dann für die Uebertragung der elektrischen Wellen durch die Leitungen die Induktion der beiden an demselben Gestänge fortgeführten Stromkreise aufeinander zur Geltung, auch wirken, je länger die Leitungen sind, die Extrastrome desto ungünstiger auf den Verlauf der Wellen ein, so daß die Tonfülle und die Klangfarbe wesentlich beeinträchtigt werden kann.

Man würde die gegenseitige induzierende Einwirkung der beiden Stromkreise aufeinander natürlich dadurch vermeiden können, daß man die Hin- und Rückleitung eines jeden Stromkreises an einem besonderen Gestänge befestigt. Diese Möglichkeit wird indessen sehr selten vorhanden, meistens aus technischen Rücksichten und des Kostenpunktes halber ausgeschlossen sein.

Man muß deshalb die induzierende Wirkung der beiden Stromkreise aufeinander durch eine andere Maßregel abzumildern suchen, was dadurch geschieht, daß man durch entgegengesetzte Schaltung der Mikrophonbatterien den in den beiden sekundären Stromkreisen verlaufenden Induktionsströmen ebenfalls eine entgegengesetzte Richtung erteilt.

Es wird dadurch ein wirksamerer Verlauf der entstehenden Induktionsströme hervorgerufen, wie dies im folgenden seine nähere Erläuterung findet.

I und II sind die beiden Stromkreise, J_1 J_2 die

Induktoren, $M_1 M_2$ die Mikrophone und $B_1 B_2$ die zugehörigen Batterien.

In der ersten Figur a ist die Einwirkung der Batterien auf die primären Rollen in gleichem Sinne dargestellt, in der zweiten Figur b sind die Batterien entgegengesetzt, die Rollen wie in Figur a geschaltet.

Die Pfeile i mögen etwa die Induktionsströme, welche durch Verstärkung des primären Stromes infolge einer gegen die Mikrophone wirkenden Schallwelle entstehen, bedeuten.

Dann wird durch den entstehenden Strom i des Kreises I der durch die gezackten Pfeile ange deutete Strom höherer Ordnung im Kreise II hervorgerufen, ebenso ein ähnlicher Strom im Kreise I durch die Einwirkung des Kreises II.

in der Figur a bei dem Verschwinden der gleichgerichteten Induktionsströme diese induzierende Wirkung auch ungünstig zur Geltung gelangen, insofern als der Verlauf der Ströme verzögert wird. —

Die gegenseitige Schwächung der in den Stromkreisen auftretenden Induktionsströme findet aber bei entgegengesetzter Batterieschaltung, wie aus der zweiten Figur ersichtlich wird, zunächst nicht statt, sondern eine gegenseitige Verstärkung während des Entstehens; außerdem wirken auch die durch das Verschwinden der Induktionsströme hervorgerufenen Ströme höherer Ordnung nicht verzögernd auf das Verschwinden ein, wie bei der Schaltung a, sondern beschleunigend, weil dieselben den aus den Stromkreisen verschwindenden Induktionsströmen entgegengesetzt sind.

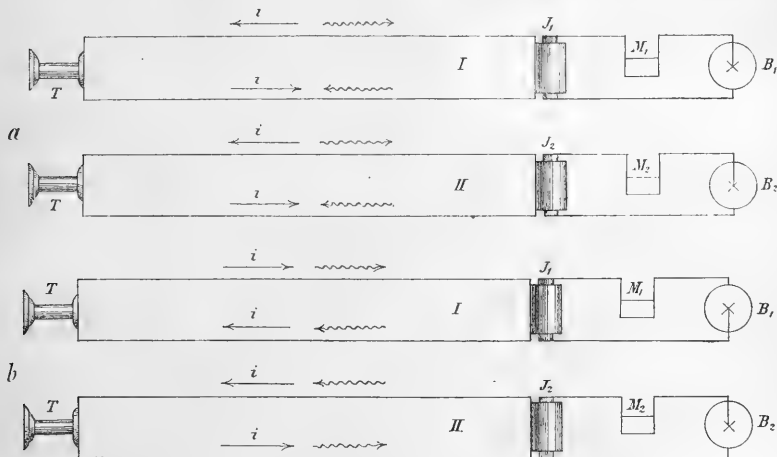


Fig. 2.

Wie aus den Figuren ersichtlich, ist dieser Strom höherer Ordnung in der Figur a dem Strome i entgegengesetzt und schwächt ihn ab.

Die Induktionsströme, welche im Moment ihres Entstehens an und für sich schon durch den im eigenen Stromkreise auftretenden Extrastrom geschwächt werden, können demnach bei Einwirkung der Batterien in gleichem Sinne und daraus hervorgehender weiterer Schwächung, wie in der Figur angegeben, nur noch wenig günstigen Einfluß auf die Telephone ausüben. Das ähnliche Verhältnis tritt bei dem Entstehen derjenigen Ströme ein, welche durch Schwächung der Intensität des primären Stromes hervorgerufen werden und nur einen entgegengesetzten Verlauf haben, aber während ihres Entstehens dieselbe Wirkung aufeinander wie die erstgenannten Ströme ausüben. Da ferner bei dem Verschwinden eines Stromes aus einem Stromkreise in dem benachbarten Stromkreise ein Strom von gleicher Richtung des verschwindenden entsteht, so muß bei der Schaltung

Hieraus geht hervor, daß durch die Einwirkung der Batterien bei der Schaltung b eine bessere und gleichmäßigere Wirkung der Stromwellen als bei der Schaltung a hervorgebracht werden muß. In der That ist dies nicht allein der Fall, sondern es wird auch bei der Schaltung a der Verlauf der Stromwellen geändert, damit die Klangfarbe der Töne sehr beeinträchtigt, während sie bei der andern Schaltung fast erhalten bleibt, mindestens in den Grenzen, in denen überhaupt bei der Tonübertragung dies möglich ist. Für längere Leitungen kann die Schaltung mit gleichgerichteten Batterien oder Rollen nicht angewendet werden, wenn man den gewünschten Erfolg erzielen will, dagegen hat bei kurzen Leitungen die Schaltung der Batterien keinen nennenswerten Einfluß. Die geringere Beeinflussung bei kurzen Leitungen hat darin ihren Grund, daß die induzierende Wirkung der Stromkreise aufeinander sehr wenig zur Geltung kommt.

So minimal die Werte der Ströme höherer Ordnung aber auch sind, und so sehr ihre Werte stufen-

weise abnehmen, so spielen sie doch in längeren Leitungen bei Uebertragung der Schallwellen durch Veränderung der Amplituden, bezw. der Schwingungsform der erregten elektrischen Stromwellen eine bedeutende Rolle.

Das Wesen derselben ist aus der vorhergehenden

Museinansehung, zu deren Vereinfachung nur die Wirkung der Ströme dritter Ordnung betrachtet wurde, auch theoretisch wohl einleuchtend.

An dem zum Hören der Oper bestimmten Ort kann man in jeden Stromkreis eine Anzahl von Telephonen einschalten, so daß mehrere Personen gleichzeitig die Wirkung wahrzunehmen vermögen. Die nachstehende Figur zeigt z. B. die Schaltung unter Verwendung von je vier Telephonen für jeden Stromkreis, so daß 4 Hörplätze entstehen.

M_1 und M_2 sind die rechts und links vom Souffleurkasten S befindlichen Mikrophone, J_1 J_2 die Induktoren, 1, 2, 3, 4 die Leitungen. KK ist eine Leiste mit Klemmen, an welchen die Zuleitungsschnüre für die acht Telephone befestigt sind.

Wie aus der Figur hervorgeht, befinden sich die Telephone T_1 , T_3 , T_5 , T_7 im Stromkreise der Rolle J_1 , während die Telephone T_2 , T_4 , T_6 und T_8

in Stromkreise der Rolle J_2 liegen. Je zwei nebeneinander befindliche Telephone erhalten sonach die von beiden Mikrophonen erregten Einwirkungen und sind von dem Hörer gleichzeitig an die Ohren zu bringen. — Eine der ausgedehntesten Anlagen zur Opernübertragung bildet die zwischen dem Opernhause in Frankfurt a. M. und dem Sr. Kgl. Hoheit dem Landgrafen von Hessen gehörigen Schlosse Philippsruhe bei Hanau. — Die Entfernung, auf welcher mittels dieser Einrichtung sowohl Gesang als Musik übertragen werden, beträgt über 18 km, so

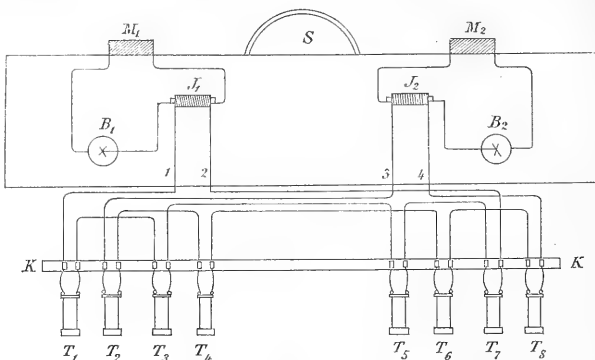


Fig. 3.

daß die Anlage in betreff der Entfernung, auf welche übertragen wird, wohl einzig dasteht und sich nicht weniger durch Erfolg auszeichnet.

Zum Schluß möge noch erwähnt werden, daß man bei der Wahl der Telephone vorsichtig sein muß, da erfahrungsmäßig die Alder-Mikrophone zur Entfaltung voller Wirkung sehr gute Empfänger verlangen. Telephone von Bell sind zu dem genannten Zwecke keineswegs brauchbar, dagegen leisten Hufeisen-telephone mit kräftigen magnetischen Feldern, z. B. das Siemens'sche Telephon großer Form, in Verbindung mit den Alder-Mikrophonen, Vortreffliches.

Die Symbiose zwischen Tier und Pflanze.

Von

Prof. Dr. W. Heß in Hannover.

Wenn wir das Leben der verschiedenen Organismen betrachten, so finden wir, daß keiner derselben isoliert dasteht. Ein jeder ist von anderen mehr oder weniger abhängig. Ungemein mannigfaltig sind diese Wechselbeziehungen der verschiedenen Organismen untereinander, und vorzugsweise sind solche Organismen, welche auf der Stufenleiter der Natur am weitesten voneinander entfernt stehen, durch ein Gewebe von verschiedenen Beziehungen miteinander verflochten. So

sind nicht nur Tiere von Tieren und Pflanzen von Pflanzen, sondern auch Tiere von Pflanzen und Pflanzen von Tieren abhängig.

Das Tier ist nicht in stande, aus anorganischen Stoffen seine Nahrung zu ziehen. Will es sich nicht dem Kannibalismus ergeben, so muß es bei der Pflanze zu Gast gehen. Doch das ist nicht die einzige Beziehung. Häufig besitzt es nicht die Mittel, sich aus eigener Kraft ein schützendes Obdach zu verschaffen

und nistet sich bei einer Pflanze ein; bald fehlen ihm die Mittel, sich zu verteidigen und vor Nachstellungen zu schützen und es sucht daher bei Pflanzen Schutz; bald geht ihm irgend eine andere Eigenschaft ab, die ihm im Kampfe ums Dasein von Nutzen ist und die es durch Zusammenleben mit einer Pflanze ersetzt.

Dieses gesetzmäßige Zusammenleben von ungleichartigen Organismen bezeichnet de Vary mit dem Ausdruck Symbiose. Darwins Untersuchungen haben zu einer genaueren Beobachtung dieser Verhältnisse Veranlassung gegeben, und infolge davon sind in den letzten Jahren eine Reihe von Thatsachen entdeckt, die nicht nur für den Fachmann sehr lehrreich sind, sondern auch für weitere Kreise Interesse haben dürften.

Wenn ein Tier und eine Pflanze in Abhängigkeit zu einander treten, so kann dies auf zweierlei Weise geschehen. Entweder ist nur der eine dieser Organismen, welchen wir kurzweg Gast nennen wollen, von dem anderen, dem Wirt, abhängig, während letzterer von dem Gaste keinen Nutzen hat, oder beide ziehen gegenseitig aus der Verbindung Vorteil; letzteres ist der Mutualismus. Im ersten Falle kann der Gast sich gewisse Eigenschaften des Wirtes zu nutze machen, ohne ihn selbst an seiner Person zu schädigen, Kommensualismus, oder er kann von dem Körper des Wirtes leben und so zum Parasiten werden.

Der Kommensualismus zwischen Tier und Pflanze findet sich vorzugsweise bei den niedrigen Arten. Es beansprucht hier der Gast bei dem Wirt nur den für seine eigene Entwicklung nötigen Raum, um entweder dadurch Schutz zu erlangen oder leichter Nahrung zu erwerben oder für die Fortpflanzung sorgen zu können. Man hat solche Kommensualen auch wohl Raumparasiten genannt.

So lebt die Süßwasseralge, *Pleurocladia lacustris*, auf Schnefenschalen; zahlreiche andere Arten auf Muscheln. Die sehr beweglichen kleinen Krebse unserer Gewässer, die Cyclops- und Daphniaarten sind oft derartig mit Algen bewachsen, daß sie sich nur noch mit Mühe fortbewegen können, und der sogenannte Moosausschlag bei den Karpfen besteht ebenfalls aus Algen, welche sich auf Kopf und Rücken ansiedeln.

Andererseits schlagen zahlreiche niedere Tiere ihren Wohnsitz auf Pflanzen ein. Ein allerliebster Infusionstierchen, *Vorticella nebulifera*, bildet kleine polsterartige, schlüpfrige Nisten auf den Wurzeln der Wasserlilie. Ebenfalls finden wir den ovalen, einem kurzen Stiele aufsitzen, stellenweise mit Büscheln von Saugfäden strahlenförmig bedeckten Körper der Podophryen. Das Kronenrädchen, *Stephanoceros Eichhorni*, ausgezeichnet durch seine fünf langen Fangarme am Kopfende, an denen winpernde Cilien in etwa 15 Wirbeln stehen, sowie die durch ihre blumenkelchartige, vielblättrige Wimperfkrone sich bemerkbar machende *Melicerta* ringens bewohnen *Lemna* oder *Ceratophyllum*.

Die zweite Form der Symbiose zwischen Tier und

Pflanze ist der Parasitismus. Unter Parasit versteht man nach van Beneden einen Organismus, welcher berufsmäßig auf Kosten seines Nachbarn lebt und dessen ganzes Streben darin besteht, denselben häuslicherisch auszubeuten. Es ist ein Armer, welcher der Hilfe bedarf, um nicht auf offener Straße zu sterben, der aber den Grundsatz befolgt, die Henne nicht zu töten, um die Eier zu holen.

Zahlreiche Tiere, namentlich Insekten, benutzen die verschiedenen Teile der Pflanzen als Kleinfürsorgeanstalt. Zunächst werden die Früchte vielfach zu diesem Zweck verwandt. Das Weibchen des Apfelwicklers, *Carpocapsa pomonana*, sucht unreife Äpfel auf und legt an diese einzeln seine bleich gelblichroten Eier, aus denen nach ungefähr acht Tagen die kleinen Nymphen hervorkommen. Diese bohren sich in die junge Frucht ein, ernähren sich von dem Fleische, bringen allmählich bis zum Kernhause vor und zerknischen die Kerne, die ihre liebste Speise zu sein scheinen. In ähnlicher Weise, aber noch sorgsamer verfährt das Weibchen des Äpfelrüsselfäfers, *Rhynchites bacchus*. Es sucht sich ebenfalls einen unreifen Apfel, bohrt dann aber ein Loch in denselben, dreht sich um, legt ein kleines zartes Ei hinein, stößt es mit dem langen Rüssel bis auf den Grund des Loches und drückt die zerrissene Haut des Apfels wieder zusammen, indem es eine flebrige Masse aus dem After darüberstreicht und diese durch den Hinterleib, mit welchem es darüber hin- und herfährt, glättet. Der Nuthöhrer legt sein Ei in die junge Haselnuß, der Erbsenwickler in die Hülse der Erbsen, der Samentäfer in Erbsen- und Wickenhülsen, der Kornwurm an Getreidekörnern.

Ein kleiner Wurm, das Weizenälchen, aus der Abteilung der frei lebenden Nematoden kriecht im Jugendzustande an der Weizenpflanze in die Höhe, bleibt zunächst in den Blattscheiden sitzen, bis die Körner sich zu bilden beginnen; dann bohren sie sich in die Weizenkörner ein, werden dort geschlechtsreif und legen mehrere Eier, wonach sie sterben. Die Eier aber entwickeln sich zu jungen Larven.

Der Apfelblütenstecher, *Anthonomus pomorum*, wählt sich die Knospen der Apfel- und Birnbäume zur Wiege für das kommende Geschlecht. Das Weibchen frisst die arten, noch wenig entwickelten Blütenknospen mit seinem langen Rüssel seitwärts an, indem es die abgeissenen Stüchden immer verzehrt. Ist das Tierchen bis zu den arten Staubgefäßen vorgedrungen, so zieht es den Rüssel heraus und legt ein Ei in die Wunde und schiebt es mit dem Rüssel in das Innere der Knospe. Der Gang muß sehr sorgfältig angelegt werden. Wird die Knospe nicht stark genug verletzt, so öffnet sie sich, die zarte Larve hat keinen Schutz mehr und stirbt; wird sie aber zu stark beschädigt, so vertrocknet sie zu rasch und die Larve findet im Innern keine Nahrung.

Der Rebentstecher, *Rhynchites betuleti*, sucht einen jungen Esch, am liebsten ein Pfropfreis der Obstbäume, nagt dasselbe an, damit die Blätter schlaff werden, rollt letztere tütenförmig zusammen, klebt die Ränder mit einem Klebstoff fest und verschließt ebenso

die Enden der Nolle. So rollt er ein Blatt um das andere und jedesmal wenn er ein Blatt gerollt hat, nagt er ein Loch in die Nolle und legt ein Ei hinein.

Auch das Innere junger Schöpslinge dient vielen Insekten als Wiege für die junge Brut. Die Zwiebelfliege, *Platyparea poecilloptera*, legt ihre Eier hinter die Schuppen der Spargelköpfe, und die austretenden Larven durchbohren den weichen Stengel bis zu der Holzigen Wurzel. Die Holzwespe, *Sirex gigas*, bohrt ihren Legebohrer tief in das Holz des Stammes von Nadelhölzern und legt ihre Eier hinein, da die junge Brut sich von Holz ernährt. Der Hopfen-spinner, *Hepialus humuli*, legt seine Eier an die Wurzeln des Hopfens und die Zungen bohren sich in dieselben ein.

Auf den Blättern der Pflanzen leben die Jugendzustände zahlreicher Insekten, die Raupen von Schmetterlingen, Larven von Käfern, Maden von Fliegen u. s. w. Die Gallwespen bohren in die Blätter oder andere Teile der Pflanzen ein, um ihre Eier dort einzulegen. Ein scharfer Saft, welcher mit in die Wunde einfließt, wahrscheinlich auch die jungen Larven selbst, welche durch ihr Wachstum und ihre Ernährung einen beständigen Reiz hervorbringen, bewirken mannigfaltige Bildung von Gallen, in deren Innerem sich die jungen Larven, von ihren Säften zehrend, entwickeln. An der gemeinen Eiche leben allein hundert Arten der Gattung *Cynips*, welche Gallenbildung hervorrufen. Bei manchen Tieren dienen diese Gallen nicht nur zur Wohnung und Nahrung für die Jungen, sondern auch für die erwachsenen Tiere; so für zahlreiche Blattläuse z. B. die *Tetraneura*- und *Pemphigus*-arten, welche die Beutegallen auf Ulmen und Pappeln bewirken und verschiedene Arten der Gallmilben, *Phytoptus*.

Doch nicht nur in den Gallen, auch auf allen übrigen Theilen der Pflanzen finden wir Insekten im vollkommenen Zustande. Ueberhaupt sind alle Pflanzenfresser, welche auf Pflanzen leben, als Parasiten zu betrachten. Der Grad der Anpassung in diesem Verhältnisse zeigt mannigfaltige Abstufungen. Ein Theil der Tiere hat seine freie Beweglichkeit fast ganz eingebüßt. Die weibliche Schildlaus, *Coccus*, bohrt sich, wenn sie das Ei verlassen hat, mit ihrem Schnabel in die Rinde der Pflanze ein und bleibt hier beständig saugend ihr ganzes Leben lang regungslos sitzen. Wenn sie von dem geflügelten Männchen befruchtet ist, so legt sie ihre Eier unter sich, ohne auch dann ihren Platz zu verlassen. Eine größere Beweglichkeit zeigt der Blasenfuß, *Thrips*, indem er nicht auf einer Stelle bleibt, sondern seinen Platz an der Pflanze häufig ändert, auch instande ist, die Pflanze zu verlassen und eine andere aufzusuchen. Andere wieder, wie z. B. viele Käfer, wechseln beständig ihre Nahrungspflanze. So fliegt der Maikäfer im warmen Sonnenschein von Baum zu Baum, von Strauch zu Strauch, überall die saftigsten Blätter benagend.

Auch manche Tiere, welche auf den ersten Blick den Pflanzen ganz selbständig gegenüber zu stehen

scheinen, sind hierher zu rechnen. Das muntere Eichhörnchen, die behenden Baumaassen, die nächtlichen Faultiere, alle diese sind dem Leben auf den Bäumen in hohem Maße angepasst und in so hohem Grade an sie gebunden, daß sie sich nur von ihnen ernähren können und sie nur im äußersten Nothfalle verlassen.

Noch in anderer Weise ist die Anpassung der auf Pflanzen lebenden Tiere an diese verschieden. Viele nähren sich von den verschiedensten Pflanzen; der Maikäfer z. B. frisst alle Blätter, welche ihm vorkommen; andere dagegen sind an ganz bestimmte Pflanzenarten gebunden, die *Phylloxera* lebt nur auf dem Weinstock, der Kartoffelfäher nur auf der Kartoffel.

Wie Tiere auf Pflanzen, so find auch zahlreiche Pflanzen auf Tiere angewiesen. Namentlich sind dies niedere Pflanzen. Unter ihnen sind wohl am bekanntesten die Bakterien, welche im gewöhnlichen Leben Pilze genannt werden, aber den Algen am nächsten stehen. Zu tausenden fliegen die Keime dieser winzigen Pflänzchen in der Luft umher und fallen beständig auf die Haut der Tiere und Menschen und gelangen durch die Atmung in die inneren Theile. Nach der Lebensweise der Bakterien müssen wir schließen, daß sie verlugen, dort auf Kosten der lebenden Zellen sich zu ernähren. Sie besitzen nämlich kein Chlorophyll oder keinen Farbstoff, welcher dessen Stelle vertritt, sind also nicht instande zu assimilieren und müssen sich von organischen Substanzen ernähren. Sie bemühen sich daher, den Zellen die Nahrungsstoffe zu entziehen. Sind die Zellen in normalem Zustande, so wird ihre Lebenskraft die Oberhand gewinnen. Die Bakterien werden nicht genügende Nahrung erhalten und zu Grunde gehen. Gelangen die Bakterien aber an Stellen, wo die Zellen geschwächt oder chemisch verändert sind, so siegen sie über die Lebenskraft. Sind die Zellen sehr wenig widerstandsfähig, so können ihnen vielleicht schon einzelne Bakterien gefährlich werden, zumal sie sich bei hinreichender Nahrung im Laufe von acht Stunden auf 100 000 vermehren können; sind sie stärker, so find größere Mengen erforderlich. Haben nun die Bakterien die Oberhand gewonnen und sich festgesetzt, so verbreiten sie sich rasch, bringen in die Gewebe ein, entziehen immer größeren Flächen die Nährstoffe, scheiden einen Stoff aus, der als Ferment wirkt und gelangen in das Blut, dem sie den Sauerstoff entziehen. Dadurch rufen sie natürlich Störungen des Organismus hervor.

Ein kleiner Pilz, *Empusa muscae*, lebt in der Stubenfliege. Fallen die Sporen auf die weichen Theile der Fliege, so wächst eine jede in kurzer Zeit zu einem Schlauch aus, welcher durch die Haut in das Innere des Körpers eindringt. Ein kleiner brauner Fleck bezeichnet auch später noch die Stelle, wo der Pilzschlauch die Haut durchbohrt hat. Der zartwandige Keimschlauch wird nun zu einer Mutterzelle und treibt nach allen Seiten hin Ausstülpungen, welche sich abschnüren und zu Tochterzellen werden. Diese vermehren sich auf dieselbe Weise und nehmen ihre Nahrung aus dem Fettkörper des Thieres, welchen

sie bei ihrer üppigen Vermehrung bald ganz durchsetzen. Aber nicht nur von der Stelle aus, durch welche der Keimfischlauch in den Körper eingebracht ist, verbreiten sich diese Pilzzellen, sie gelangen auch in das Blut und werden mit diesem durch den ganzen Körper verbreitet. Jetzt beginnen die fast kugelförmigen Zellen an zwei gegenüberliegenden Seiten auszuwachsen, so daß sie ziemlich lange unregelmäßige Pilzfäden bilden, welche bald den ganzen Leib erfüllen und eine starke Aufreibung desselben verursachen und das Leben der Fliege schließlich vernichten. Kurz vor dem Tode durchbrechen diese Pilzfäden die Körperhaut an den weichen Stellen zwischen den Hinterleibsringen. An der Spitze eines jeden Fadens entsteht eine kugelige Anschwellung, welche sich durch eine Scheidewand abschnürt und die Spore bildet. Durch den Inhalt des Schlauches nach außen gedrängt, reißt sie schließlich ab und wird fortgeschleudert. In der Nähe des toten Fliegenkörpers niederfallend, heften sie sich vermittels eines zähen Schleimes, welcher ihnen anhaftet, fest. Der Schlauch hat jetzt seinen Zweck erfüllt und fällt zusammen, um sofort einen neuen an seine Stelle treten zu lassen. Zwei Tage lang dauert die Bildung und das Ausschleuben der Sporen unaufhörlich fort, und so bildet sich durch die unendliche Menge dieser kleinen Gebilde der schon mit unbewaffnetem Auge sichtbare Hof um den toten Körper. Diese Sporen aber gewinnen Leben und wachsen aus, sobald sie, durch den Luftzug fortgeführt, auf den Körper einer Fliege gelangen.

In ähnlicher Weise lebt ein anderer Pilz *Cordiceps militaris* im Körper verschiedener schädlicher Raupenarten. Jedoch unterscheidet sich ihre Lebensweise von der der *Empusa* hauptsächlich durch die Bildung der Sporen. Die Pilzfäden, welche sich im Inneren der Raupe entwickelt haben, durchwachsen auch hier die Haut, aber sie bilden lange, keulenförmige Fruchtträger, auf deren Spitze sich Köpfchen von kugelförmigen, orangefarbenen Sporen bilden. Diese Fruchtträger können unter besonders günstigen Umständen eine verhältnismäßig sehr bedeutende Größe erreichen und bilden alsdann die stabförmigen Sporen in Schläuchen aus. Bei unserer Art beträgt ihre Länge 1–3 cm, bei den tropischen Arten sind sie jedoch noch bedeutend größer.

In der Kopfhaut des Menschen wachsen verschiedene Pilze, von denen der eine die Kopfschlechte, ein anderer den Weichselzopf, ein dritter den Kopfgriind verursacht. Am Zahnfleisch entwickelt sich eine Schimmelbildung, die unter dem Namen *Tasch* bekannt ist.

Die dritte Form der Symbiose ist der Mutualismus. Mit dem Worte Mutualisten bezeichnet man solche verschiedenartige Organismen, welche in der Weise in Abhängigkeit zu einander treten, daß beide gegenseitig aus der Verbindung Nutzen ziehen. Man rechnet gewöhnlich jedoch auch diejenigen Fälle der Symbiose hierher, bei denen wir zwar nicht imstande sind, eine gegenseitige Dienstleistung nachzuweisen, bei denen aber das Verhältnis ein konstantes ist, so

daß die Tiere mit der betreffenden Pflanze stets zusammen vorkommen.

Eine scharfe Grenze zwischen Mutualismus und Kommensualismus läßt sich jedoch nicht ziehen. Ersterer geht vielmehr allmählich durch viele Zwischenstufen in den letzteren über. Der Mutualismus ist in seiner ausgesprochenen Form nicht so weit in der Natur verbreitet, wie der Kommensualismus und der altbekannte Parasitismus.

Ein solches Zusammenleben zwischen einem Schwamm und einer Alge, welche ähnlich wie Pilz und Alge zur Flechte zu einem einheitlichen Organismus zusammenzutreten, beobachtete Professor Semper. Er untersuchte einen bereits von Esper beschriebenen Schwamm, *Spongia cartilaginea*, welcher auf den ersten Blick ganz das normale Aussehen eines sich stark verästelnden Schwammes zeigte. In diesem scheinbaren Schwammkörper fand er jedoch dicke, durchscheinende Fasern, welche ihn nach allen Richtungen hin unter zahlreichen Anastomosen durchziehen. Dies sind Algenfasern, die wahrscheinlich zu einer Floridee gehören, jedoch nie Fructifikationsorgane besitzen, während die weiche Masse des eigentlichen Schwammes mit ihren Rieselnadeln in recht dünnen Lagen die Algenfasern überzieht. Beide Organismen haben sich durch ihre innige Verbindung gegenseitig beeinflusst. Jedoch muß ihr Verhältnis zu einander noch genauer erforscht werden.

Einen höchst interessanten Fall von Mutualismus zwischen Tier und Pflanze bieten uns die sogenannten chlorophyllhaltigen Tiere. Schon seit längerer Zeit waren verschiedene solcher Tiere bekannt: der Armpolyp, *Hydra*, der Süßwasserfischschwamm, *Spongilla*, viele Infusorien wie *Stentor*, *Paramecium*, *Vaginicola*, *Stichotricha* u. s. w., ferner die Sonnenentdecken, *Acanthocystis*, Amöben, einige Strudelwürmer und ein Süßwasserregenwurm, *Aelosoma*. Nun ist zwar in neuester Zeit durch Engelmann und Klebs nachgewiesen, daß es Tiere gibt, welche in ihrem Körper selbständig Chlorophyll erzeugen; bei dem Glockentierchen, *Vorticella campanula*, und verschiedenen Flagellaten, aber ebensowohl hat man erkannt, daß die grünen Farbstoffzellen in dem Körper der oben genannten Tiere kein Chlorophyll sind. Schon ihr Bau weicht wesentlich vom Bau der Chlorophyllkörner ab; denn ihr Inneres enthält außer den grüngelbten auch noch farbloses Protoplasma sowie auch Stärke und zeigt deutlich einen Kern und kontraktile Vacuolen; sie sind auch von einer Cellulosemembran eingeschlossen. Diese Gebilde zeigen also ganz den Bau einzelliger Algen. Daß sie wirklich für solche gehalten werden müssen, geht ferner daraus hervor, daß sie nach dem Tode des Tieres oder wenn sie isoliert werden bei geeigneter Kultur wachsen, ja monatelang am Leben bleiben, sich vermehren und unter Einfluß des Lichtes Stärke produzieren. Ferner hat man beobachtet, daß die Nachkommen dieser grün gefärbten Tiere, wenn sie in filtriertem Wasser gezüchtet wurden, die grüne Farbe nicht beibehielten, sondern farblos waren; ja, man hat schließlich

das Eindringen der Algen in farblose Tiere beobachtet. Auch die Verbreitungsweise spricht für die Algen-natur dieser Gebilde. Die grünen Zellen finden sich nämlich in den verschiedensten Abteilungen, aber immer nur bei einzelnen Arten, während sie bei sehr nahe verwandten fehlen. Dieses erklärt sich vollkommen durch die Annahme, daß es von außen eingebrungene Parasiten sind, würde aber unerklärlich sein, wenn sie als normale Bestandteile mit wichtigen Aufgaben des Stoffwechsels vertraut wären.

Wir müssen also die grünen Zellen für Algen halten, welche im Körper des Tieres selbständig leben. In welchem Verhältnis stehen nun aber diese beiden Organismen? Für die zarte Alge ist es jedenfalls ein großer Vorteil, daß sie ungestört im Körper des Tieres leben und sich fortpflanzen kann. Dem Tiere aber kommt die grüne Farbe als Schutzfarbe zu gute, und es erhält außerdem, wie neuere Untersuchungen gelehrt haben, von den Pflanzen seine Nahrung. Die Algen können in ihrem Wirt assimilieren; denn sie haben Licht, da sie nur in durchsichtigen Tieren vorkommen, und finden an ihrem Aufenthaltsort Kohlensäure und Wasser. Die Assimilationsprodukte gebrauchen sie jedoch nicht sämtlich zur eigenen Ernährung, sondern geben davon dem Tiere ab. Man hat beobachtet, daß solche Tiere, nachdem sich eine genügende Anzahl grüner Zellen in ihrem Inneren gebildet hatte, keine Nahrung mehr zu sich nehmen, und daß sie verhungern, wenn man unter gleichen Bedingungen die Assimilation der in ihnen befindlichen Algen verhindert.

Auch die sogenannten „gelben Zellen“, welche man

schon lange bei den Radiolarien und Aktinien kannte, die aber auch bei anderen Meertieren, Foraminiferen, Infusorien, Schwämmen, Polypen, Stenophoren, Medusen und auch bei einigen Schindern und Würmern sich finden, sind nichts anderes als gelbe oder braune Algen, welche in den Körper der Tiere eingewandert sind und dieselben Funktionen erfüllen wie die grünen Zellen.

Ein anderes interessantes Beispiel erzählt Fritz Müller. Die Imbauba, ein kandelaberartig gestalteter Baum Südamerikas hat ein Schutz- und Trugbündnis mit einer kleinen schwarzen Ameise, der *Azteca instabilis* geschlossen. Der Baum gewährt der Ameise Wohnung und Nahrung. In dem durch Scheidewände in Kammern eingeteilten, hohlen Stamm finden die Ameisen eine geeignete Wohnung, und die am Ende der Zweige stehenden großen Blätter besetzen an ihrer Basis ein sammetartiges Polster, auf welchem sich weiße Kölbchen entwickeln, die den Ameisen eine beliebte Speise liefern. Dafür beschützen die Ameisen aber auch den Baum gegen die Angriffe feindlicher Insekten und namentlich wehren sie die Blattschneiderameise, deren gewaltige Scharen oft ganze Bäume entlauben, energisch ab.

Das Zusammenleben zweier so verschiedenartiger Organismen, die ja sogar verschiedenen Reichen angehören, ist eine der wunderbarsten Erscheinungen, welche uns die neueste Zeit offenbart hat, und wollen wir hoffen, daß die eifrigen Forschungen über manche noch unklare Beziehung der beiden Symbionten zu einander bald noch weitere Aufklärung geben.

Ein Besuch in der vulkanischen Eifel.

Von

Oberlehrer H. Engelhardt in Dresden.

II.

Von Strohbüsch bis Gerolstein.

Plötzlich weckte uns unser knarrender knirschender Schritt aus unseren Gedanken; wieder liefen wir auf vulkanischem Schotter, der grob und gesiebt an der Seite der Straße aufgeschichtet lag. Einige Fichten- und Kieferbestände, auch etwas Laubholz brachten Abwechslung in das Einerlei, dazu ein kleiner, einem Minimalvulkan nicht unähnlicher Hügel*) in der

Nähe der alten Römerstraße, die sich von Trier bis Koblenz erstreckt. Ueber Schiffelland nähern wir uns ihm und finden eine Vertiefung an der Seite, in deren Grund ein Viereck von rotem Sandstein, der Ueberrest eines bei der Ausgrabung vorgefundenen Tonnengewölbes, und dahinter ein jetzt fast ganz verschütteter aus Lavablöcken erbauter Kanal zu sehen sind. Nichts als einen weißen Sandsteinstuhl fand man darin. Ob es ein Fanum, die Wohnung eines hier weisagenden Priesters war? Das zu bestimmen überlassen wir andern, auch die Ueberreste der die Heerstraße früher begleitenden, großartigen Wasserleitung aufzusuchen. Wir schreiten weiter an der

*) Die Eifelner nennen solche „Tümlachen“ (tumulus = Grabhügel). Ihrer sind mehrere in der dässigen Gegend aufgefunden worden, in welchen u. a. Urnen von Glas gefunden wurden. Man glaubt, daß hier die Ueberreste Befehlender eingebettet wurden, deren Rang nach

der Größe des Hügel im allgemeinen beurteilt werden könnte.

Seite eines Landmannes, der auf kurzem Schlitten seine primitive, durchaus hölzerne Egge von seinen Kühen, deren Hufe mit flachen Eisen beschlagen sind, nach Hause ziehen läßt, dem nächsten Dorfe zu.

Es ist Strohbusch, vor dessen erstem Hause uns eine Tuffgrube halten heißt. Unter der Ackererde liegen braune Lapilli von größerem Korn, gemischt mit abgeriebenen Augitkrystallen, darunter brauner Sand, unter ihm schwarzer mit weißen Ausblühungen, dann brauner, zuletzt wieder eine Schicht schwarzer. Im Dorfe kehren wir im Gasthause ein, dessen Wirt uns versichert, sein Name sei in allen Büchern zu finden. In der einfachen Stube, in der wir außer dem eisernen Ofen und einem Schranke nur noch zwei Tische und Bänke bemerken, sitzen eine Anzahl Gäste und delectieren sich am Brantwein, bis sie nur noch lallen können. Immer näher rücken sie uns zu und erzählen unaufgefordert in gemütlicher Weise alles, was sie von ihrer geliebten Gifel wissen, von den Vulkanen, den vielen aufgefundenen römischen Alterthümern, von der Zeit, da die Franzosen über die nur zu vielfach sich kreuzenden Wege fluchten u. a. m. Jeder weiß es anders, jeder natürlich am besten; die Leute erhitzen sich mehr und mehr — da halten wir es für's beste, unsere Reise nach der „Schweiz“ fortzusetzen, wie man dort allgemein die Strohnervulkanischen Punkte benennt.

Am Ende des Dorfes treffen wir wieder auf vulkanische Sande und Aschen, deren Ursprung die dortigen Bewohner der Sündflut zuweisen und sodann wenden wir uns dem Dörfchen Traugberg zu, vor dem eine größere Zahl schöner Tuffaufschlüsse unsere Aufmerksamkeit fesseln, da sich hier vielfach Schiefer- und Schladenstücke unter sie mischen. Dies ist uns ein Beweis, daß in der Nähe ein Vulkan sein müsse. Wir vermuten ihn in dem vor uns stehenden, langgestreckten „Wartesberg“, dessen flachen Abhang, der von einer weidenben Schafferbe*) belebt wird, wir auf breitem Pfade ersteigen. Bald haben wir die dichtbewaldete Höhe erreicht und schreiten einen schönen Laubgang entlang, an dessen Seiten pfirsichblättrige Glockenblumen sich über die Gräser erheben, bis wir am Ende desselben eine Anzahl größerer und kleinerer rote Hügel erblicken. Schnell eilen wir hinunter zu ihnen. Kleine Gruben in Menge zeigen uns in Schladenmassen eingeschlossene Kugeln, deren rötliche Rinde sehr porös ist und deren dichtere schwarze Innenmasse pechsteinartige Einschlüsse aufweist. Weiterhin ist alles von Tuffen bedeckt, ein Zeichen dafür, daß hier die vulkanische Thätigkeit mit einem Aschenregen schloß. Da erhebt sich ein ziemlich bedeutender Hügel, leider nur wenig auf-

geschlossen, aber, wo er es ist, dieselben Verhältnisse bietend. Am Wege liegen runde Lavafugeln vom Durchmesser eines Fußes, ja einer Elle, die man ihrer Schwere wegen und weil die Schladen leichter zu bearbeiten sind, wohl liegen gelassen. Von Warteshöhe jedoch sollen wir sie am Nordende des Wartesherg finden, das wir, unterwegs Heidekornfelder passierend, sehr bald erreichen. Da sind sie in den großen Brüchen, in denen man den Straßenschotter für die ganze Umgegend gewinnt, von Schladen umhüllt aufgefunden worden und liegen nun, vielleicht für immer, auf den nicht unbedeutenden Halben. Daß auch sie in die Luft geschleudert waren, zeigen uns ihre mannigfach gewundenen und gedrehten schlackigen Außen-seiten. Lange stehen wir vor dem durch Menschenhand geschaffenen Querprofil des Berges und staunen über die Menge von Schladen und die riesigen Bomben, die sich unter sie mischen. Wie lange mag der Lavasee da gekocht haben, ehe er zur Ruhe gelangte? Wer das hätte mit ansehen können! Doch wir haben noch nicht alles untersucht; wir werfen noch einen Blick auf eine am Fuße des Abhangs befindliche runde vertiefte Moorniese, die mit Schilf und Binsen bedeckt, nichts andres ist, als ein kleines Maar*); dann schreiten wir in der Richtung, von welcher wir uns diesem Punkte näherten, abwärts einem langgezogenen von Schladen gebildeten und mit Aschenmassen bedeckten Hügel zu, der überall aufgewühlt ist. Da und dort erblicken wir winzige Reste eines Stromes von Lava, die sich, wie die obere der Falkenlei, wenig dicht erweist, und, wo der Boden günstig, an einem neuen Hügel in Menge Kohlräuschien (*Dianthus prolifer*), nickende Disteln, rundblättrige Glockenblumen und dornigen Weiberrrieg. Weiterschreitend gelangen wir auf schroffer Felsenwand hinab zum Thale der Alf, in dem wir uns bald, kurz vor Strohn, vor senkrechten Abstürzen befinden, die außer Schladen die starken, zerissenen Räume eines Lavastroms erkennen lassen, der wohl früher das Thal weit abwärts sich wand, wie einige in demselben noch jetzt vorhandene Spuren andeuten. Hier ist ihm durch die Wasser der Alf derb mitgespielt worden, wie die Bedeckung des Abhangs und des Bachbettes von großen Massen desselben be-fundet. Malerisch gestaltet sich die Partie an der Mühle, wo eine Menge Kaskaden vom Mühlgaben herab zum schnell unter Bildung von kleinen Wasserfällen herabstürzenden Bache unter Rauschen und Brausen stürzen. Nach dem Dorfe zu fortgehend begegnen wir noch einem glockenförmigen Berge und vor den ersten mit Blumengärtchen versehenen Häusern einem kleineren Hügel.

Auf der anderen Seite von Strohn breitet sich eine große flache, ziemlich sumpfige Wiese aus, an der vorüber wir bergauf uns schönem Bodenmalbe zuwenden. Auf halber Höhe angelangt, werfen wir noch einen Blick rückwärts, auf einmal die ganze „Strohnerv-

*) Die Schafzucht ist auf der Gifel nicht unbedeutend. Sie wird mehr des Fleisches, als der nicht besonders feinen Wolle wegen getrieben. In früheren Jahrzehnten soll man Merinos zum Zwecke der Kreuzung eingeführt haben, für welche jedoch das Klima zu rauh war, so daß man von weiteren Versuchen der Züchtung abgesehen ge-zwungen war.

*) „Hüttsee“ genannt, neben dem „dürren Maarchen“, einem zweiten Maare.

Schweig“ überschauend. Der mächtige Bogen des steil abfallenden Wartesberges bildet den Hintergrund, vor dem eine schräge mit roten Schlackenbügeln besetzte breite Fläche sich bis zur Mf erstreckt. Das Ganze nimmt sich wie ein winziges Gebirge aus. Ein regelmäßer Krater ist nicht zu erkennen, nur ein Stück Wand ist vorhanden, der Wartesberg; die andern Stücke sind vielleicht zerstört, zum Teil wohl schon beim Durchbruch der Lava, zum Teil wohl erst, als die im Norden sich aufstauenden Wassermassen ihre allmählich nagende Thätigkeit entfalteten, vielleicht daß ein solcher nie bestanden und von Anfang an nur hufeisenförmige Gestalt annahm, was uns am wahrscheinlichsten dünkt. Ob nicht die Schlackenbühl sich bildeten, nachdem der Lavaerguß vorüber war, die im Krater zurückgebliebene aber noch immer durch Dampfmassen während des Erstarens in die Luft geschleudert wurde? Ob die rechts der Mf befindliche flache Wiese wohl durch Einsenkung entstanden ist? Es will uns nicht unmöglich erscheinen.

Doch fort über neuen Aschenmassen zur herrlich bewaldeten Höhe, auf der Fichtenspargel geradezu in Masse gedeiht! Fort bis zum Ende des Walbes, wo uns ein bisher nicht gewordener Anblick wird, der eines mit Wasser gefüllten Maeres, des „Holzmaeres“. An drei Seiten von auf den ansteigenden Höhen sich dicht übereinanderdrängenden Buchen umgeben, stellt es einen kreisförmigen See dar, dessen klares Wasser mit dem niederen grauen Rande, der so regelmäßig schräg ansteht, als habe die Natur mit einem Hobel gearbeitet, wunderbar kontrastiert. Nur die vierte ist flach. Es ist ein liebliches Bild mitten in stiller Einsamkeit, das uns lange Zeit fesselt, bis wir uns entschließen, ihm näher zu treten. Unmittelbar über dem Spiegel ist das Ufer von feinem vulkanischen Sande gebildet, höher hinauf bis zum aufgerichteten und bewachsenen Schiefer liegt gröberer. Auf der Südseite befindet sich ein jedenfalls von Menschen hervorgebracht nicht sehr breiter Durchstich, durch welchen etwas Wasser in ein sumpfig morastiges mit Winen besetztes nieberes Terrain abfließt, das jenseits der Straße in ein enges Thal ausmündet. Auch vermögen wir zu erkennen, wie durch den hier niederen und wenig breiten Tuffwall allerorten das Wasser sickert und sich so aus dem Maare entfernt.

Nachdem wir noch das unweit gelegene, ebenfalls rund gestaltete, wegen des fehlenden Wasserspiegels weniger schöne „Torfmaar“*) besucht, wandern wir fort auf dem nüchternen Plateau, was nur da und dort an dem in Hefen wild wachsenden „Je länger, je lieber“ erfreuend. Wir sehnen uns aus dem Einerlei heraus, das so stark ist, daß wir sogar ein Hanffeld, hier eine Seltenheit, da der Bewohner der Eifel Hanf nur zum Selbstgebrauch, nicht für den Handel baut, freudig begrüßen. Da, über Eckfeld und Buchholz hinausgekommen, weist uns ein Wegweiser nach dem „Belvedere“. Der vielversprechende Name ver-

anlaßt uns, zwischen Wald dem Wege dahin zu folgen. In einigen hundert Schritten haben wir es erreicht und urplötzlich breitet sich vor uns ein wahrhaft überraschendes Landschaftsgemälde aus. Etwa 400 Fuß tief liegt das schmale Thal der Lieser senkrecht unter uns; in ihm ragen zwei mächtige schroffe Felsenmassen empor, welche die prächtigen und großartigen Ruinen von Ober- und Niedermanderscheid, einstmals die Sitze eines mächtigen Grafengeschlechts*) tragen, umspült und getrennt von einander durch den Fluß; uns gegenüber liegt der Flecken Manderscheid auf lustiger Höhe und hinter ihm der imponierende mehrköpfige Mosenberg. Es ist ein Bild, das jedem Gebirge, selbst dem schönsten zur Ehre gereichen dürfte und auf das der Eiflianer mit vollem Rechte stolz ist. Hier hat man auch unserem Kaiser, der als Prinz da gestanden, ein Denkmal errichtet, eine Säule, die einst am Mosenberg eine römische Villa zierte. Auf schönem breitem Wege, an dem uns besonders roter Fingerhut, schmalblättriges Weidenröschen, weiße und zurückgekrümmte Gethenne, vielfach auch falbeblättriger Gamander neben andern Pflanzen begrüßen, steigen wir allmählich bergab, vielmal stehen bleibend und das großartige Bild immer wieder anstaunend, bis zu den wenigen Häusern von Niedermanderscheid, um am jenseitigen Ufer die Höhe von Obermanderscheid zu erklimmen, dabei, fortwährend angezogen von der prächtigen Schau, Blicke rückwärts sendend. So ist die Eifel; wie ein netzlicher Kobold langweilt sie uns oft stundenlang, dann aber zeigt sie uns urplötzlich das Schönste und Erhabenste; in ihr berühren sich überall die Gegensätze.

Der nette Ort, in dessen Gebiete wie auch in anderen in früherer Zeit das „Stodrecht“**) herrschte, kann uns jedoch nicht lange halten, da seine Nähe für uns mehr des Interessanten bietet. Wir wandern aus ihm hinaus, gelangen bald in das schöne Thal der kleinen Rill, dessen bewaldete Hänge von vielen tiefen Schluchten durchfurcht sind und schreiten endlich durch das Meerbachthal weiter. Da plötzlich am Ende desselben wieder eine Ueberraschung!

Wir stehen vor dem „Meerfelder Maar“, einem gewaltigen Kessel von einer halben Stunde im Umfange, dessen Schieferwände sich etwa 4—500 Fuß über den Boden, auf dem wir stehen, erheben. Rechts ist ein kreisrunder, etwa 150' tiefer See, links eine große sumpfige Wiese und Felber; wo es nur möglich ist, hat man diese auch den steilen Abhängen mit Mühe abgerungen; uns gegenüber steht Meerfeld, ein Dorf, dessen mit grünem Moose bewachsene Strohdächer die Armut ahnen lassen, die in ihm

*) Ueber die Geschichte der Orte und Geschlechter der Eifel giebt am besten Auskunft Schannat, *Eiffia illustrata*, herausgegeben von G. Bärjch.

**) Infolge dieses erbt stets das älteste Kind, ohne Unterschied des Geschlechts, das „Stodgut“, mußte aber seine Geschwister, welche als Rächte oder Mäde im „Stodhaue“ blieben oder sich in andre Häuser verheirateten, nach bestimmten Sägen abfinden.

*) Wegen des in demselben befindlichen Torfstichs so benannt.

herrscht. Es ist etwas Gewaltiges, das in diesem Maare zu uns spricht und nur der, der sich in ihm befand, kann die Einwirkung auf unsere Seele ermessen.

Wir durchschreiten es seitwärts auf der Straße bis Meerfeld, dessen Inneres dem Aeußeren entspricht und finden auch hier wie an anderen Orten Fenster- und Thürstöcke vielfach blau bemalt*). Dann**) erklimmen wir die steile Höhe, auf der Bettenfeld liegt, in dem man uns allseitig mit „Er“ anredet, und hinter dem sich der langgestreckte „Mosenberg“ 2—3000 Fuß über dem Devongebirge erhebt, von dem Montloisier aus Auvergne im Jahre 1819 sagte, er sei einer der schönsten vulkanischen Berge, die er jemals gesehen***). Ein Fußweg führt uns durch Gärten und Felder hindurch zu einer Straße, auf der man uns eine große Schweineerde entgegenreibt†); von ihr aus folgen wir einem Feldwege bis zum Fuße des Berges.

Ungefähr in der Mitte seiner Länge, wo eine von steilen Wänden eingeschlossene Vertiefung sich zeigt, steigen wir zu dem auf der Höhe („Mosenkopf“ genannt) errichteten mit junger Fichtenpflanzung umringten Schutzhause empor, wo wir eine auch den Verwöhnten pacende weitreichende Rundschau genießen, um derenwillen er mit zu den Glanzpunkten der Eifel zu rechnen ist. Doch in geologischer Beziehung muß er ebenfalls als einer der interessantesten Berge des vulkanischen Rheingebietes bezeichnet werden. Von unserem Standpunkte aus blicken wir nach Südosten zu in einen tiefen, hufeisenförmigen, an der uns gegenüberliegenden Seite durchbrochenen Krater, nach Nordwesten in einen zweiten, dessen Längsdurchmesser größer als der seiner Breite ist und dessen Ränder von uns aus, wo sie die höchste Höhe erreichen, allmählich abfallen. Beide sind nur durch einen oben schmalen, unten immer mehr sich verbreiternden Schlackenrücken getrennt. Indem wir in ihm herabsteigen, finden wir den südlichen Rand mit mächtigen Schlackenmassen bedeckt, die inneren berasteten und mit Wachholder und Besenginster bewachsenen Kraterwände aber aus halb kleineren, halb größeren, oft über die Oberfläche hervorragenden gebildet, während der Boden sich uneben erweist und von einer aus der Verwitterung des Gesteins entstandenen dünnen Erdschicht bedeckt ist. Man liegt jetzt in ihm die lose liegenden Gesteins-

brocken weg und versucht, ihn in Ackerland umzuwandeln, was sicher gelingt, da ja schon am Westrande Kartoffelfelder die Lehne bedecken. Zwischen denselben steigen wir jetzt zu der dem Mosenkopf gegenüberliegenden Höhe empor und sehen, auf ihr angelangt, uns von einem kreisförmigen, überall geschlossenen dritten Krater, dessen Grund ein kleiner See*) von ungefähr 600 Schritt Umfang bedeckt, nach dem die inneren, von roten Schlacken gebildeten Wände in rundlicher Biegung zustreben. Sein Rand ist von stutendem Süßgras bewachsen, während sich in seiner Mitte zwei Niedgrasinseln erheben. Der Kraterand aber zeigt zwei Partien grotesker Schlackenmassen von bedeutender Größe, die dem Laien ganz gewaltig imponieren. Wir ersteigen die nordwestliche unfruchtbare Schlackenwand und verfügen uns auf der ebenfalls sehr steilen Außenseite herab zu der nach Manderscheid führenden Straße, an der unser schöne Aufschlüsse in ausgebreiteten Gruben warten, die ganz ähnlich denen am Wartberg sich zeigen**). Jenseits der Straße aber schließt sich in größerer Tiefe ein neuer geschlossener Krater dem Mosenberg an, dessen Boden zur Zeit zur Hälfte von Torfmoor, zur andern von Ackerland eingenommen ist, nachdem es gelungen, dasselbe durch eine Röhre zu entwässern. Man nennt ihn das „Hinkelsmaar“.

Die ganze Partie hat uns ungemein gefesselt. Noch einmal steigen wir zum Mosenberg auf und verweilen am längsten bei dem wohl erhaltenen, wahrhaft schön geformten Krater, in dessen Grunde der klare See den blauen Himmel wieder spiegelt. Nur ungenügend scheiden wir von ihm und, nachdem wir sein liebes Bild fest in unsere Seele geprägt, schreiten wir weiter zum äußersten Krater, der gleich dem vorhergehenden einen unebenen mit Schlackenmassen erfüllten Boden zeigt, welcher sich abwärts nach Süden neigt, wo an der Stelle, an welcher der Rand vernichtet worden ist, ein Lavastrom beginnt, der sich von hier bis ans Ende einer Schlucht, „Horngraben“ genannt, ungefähr eine halbe Stunde weit bis zur Kiff verfolgen läßt. Anfangs ist er durch wild hingewürfelte Blöcke angedeutet, weiter unten aber besteht er aus Basaltfelsen, die wie bei Bertrich an der Oberfläche porös, unter derselben aber dicht sind und viel Olivin eingeschlossen haben. Am schönsten zeigt er sich in der Nähe der Kiff, wo ein großer Steinbruch tausende von schönen regelmäßigen, meist fünfseitigen Säulen entblößt hat. Sie sind schräg gestellt, auf jeder der Seiten des Baches in entgegengesetzter Richtung, so daß annehmen, daß die mittleren, längst zerstörten in senkrechter Verliesen. Der

*) Die Liebe zum Blau zeigt sich auch auf anderen armen Gebirgen, wie z. B. auf der Rhön und dem Vogelsberg.

**) Der Kessel zeigt am Ende des Dries einen tiefen Einschnitt, der das Ende eines hier mündenden Thales ist, als dessen Fortsetzung das gegenüberliegende des Maarbaches, der der Abfluß des Maars ist, betrachtet werden kann.

**) Röggerath, Das Gebirge in Rheinland und Westfalen. I. S. 105. In diesem Bande befindet sich auch ein von Stengel gezeichneter Situationsplan des Berges.

†) Die Schweinezucht ist auf der Eifel nicht unbedeutend.

*) Derselbe wird nur allzu prosaisch „der Wangenboden“ genannt. Woher der Name rührt, hat von mir nicht erfahren werden können. In manchen Gegenden Deutschlands, z. B. bei Freiberg im Erzgebirge, fand ich bei den Landleuten den Glauben, daß das Wollgras Wangen ins Gras bringe. Ob der Name damit zusammenhängt, da dasselbe in seiner Mitte wächst?

**) Hier sah ich auch Zwillingbildungen von Augit.

Basalt wird hier zu Straßenmaterial gewonnen und mit Hilfe einer Maschine zerkleinert.

Nachdem wir dies alles gründlich in Augenschein genommen, laufen wir am rechten Ufer der Kill einige Schritte abwärts bis zu einem in derselben befindlichen Behre, unter dem sich ein kleiner Katarakt befindet, der große Blöcke zeigt, die durch kleinere Scheuersteine Höhlungen erhielten von unterfuß bis ellenlangem Durchmesser. Hier überschreiten wir die kleine Kill auf schwankendem Brette und wenden uns auf steilem Pfade durch Gebüsch zu der nach Manderseheid führenden Kunststraße, auf der uns der Rosenberg viel großartiger als früher erscheint, da sich hier sein Rücken ungefähr 700 Fuß über den Spiegel der kleinen Kill erhebt. Gern lassen wir uns mit einem biederern Bauern ins Gespräch ein, der ein Gegner des Schiffelns ist, da das Verbrennen des Rasens den Boden verderbe, ihn zu hart mache und der uns belehrt, daß man von auswärts nicht Grasamen beziehen dürfe, da solcher zu schnell keime, was zur Folge habe, daß die Gröske die jungen Pflanzen vernichteten; ebenso sei es mit dem Klee, darum der Eisler „Hungertlee“ brauche. Uebereinstimmend mit der Auskunft, die wir von Bertrich bis hierher überall über den Notstand der Eisal eingezogen, lautet auch seine, daß dieser sich nur auf wenige Orte erstreckt habe. Bei ihnen sei es nicht wie anderwärts, daß ein gutes Jahr vier oder fünf schlechte herausreißt; nun seien die letzten Jahre alle schlecht gewesen, die Leute seien darum immer tiefer und tiefer in die Not hineingeritten und wüßten sich nun nicht wieder herauszuhelfen. Außer diesen Orten habe man nirgend's Notstand verspürt. Unter solchen Gesprächen find wir nach Manderseheid zurückgekehrt.

Und nun ersteigen wir noch einmal das „Belvedere“, dann wenden wir uns dem Walde zu, den wir, um die Pflanzenwelt der Eisal besser kennen zu lernen, die Wege verlassend, kreuz und quer durchschreiten, bis wir in ein langes nach Ostfeld führendes Wiesenthal gelangen, in dem uns die mit roten Beeren reichbehangenen vielzähligen Sträucher der Alpenjohannishbeere besonders interessieren. Von da gehen wir noch einmal zum lieblichen „Holzmaar“ und endlich nach Gillsenfeld, wo wir im hotelartigen Gasthause einkehren, in dem die geologische Karte der vulkanischen Eisal die Wand zielt*). Während wir ruhen, hören wir auf der Straße lautes Klingeln. Von allen Seiten laufen schnell Erwachsene und Kinder zusammen und hören einem Ausruf von Tagesneuigkeiten zu, wie wir es früher in Thüringen kennen gelernt, wo es wohl infolge der größeren Verbreitung der Ortsblätter aufgehört haben mag. — Wir hatten ein einfaches Mittagsbrot erwartet, wie erfaunten wir aber, in einem Dorfe der Eisal ein ausgezeichnetes Diner von sieben Gängen zu erhalten. Wir warteten nicht bis zum Ende desselben, studiert

ja ein voller Bauch nicht gern, und hatten uns ja andere als materielle Interessen zur Eisal gezogen.

Bald hatten wir das Ende des Dorfes hinter uns und wieder stiegen wir auf zur Hochfläche, um das „Pulvermaar“*) zu besuchen. Ein Gillsenfelder, den wir unterwegs trafen, erzählte uns von den oft mannsgroßen Hecten, die dasselbe bevölkern, daß die Krebse, die in früheren Zeiten in Mengen darinnen gehaust, jetzt gänzlich verschwunden seien und meinte, daß der rechts von uns aufsteigende, von uns durch ein tiefes Thal getrennte rote Schlackenberg (Römersberg) durch unterirdische Mächte, so wie er jetzt vor uns steht, zur Erde herausgeworfen worden sei und die Vertiefung zurückgelassen, die jetzt als Pulvermaar bezeichnet wird; daß das gute Gillsenfelder Brunnwasser wohl unterirdisch aus dem Maare ablaufe, da selbst in Zeiten der größten Dürre solches in Fülle vorhanden sei. Da wies er plötzlich nach Links und — aus einer Tiefe von über 200 Fuß leuchtete durch frisches Buchengrün der glitzernde Spiegel einer prächtigen in ihrer Mitte 300 Fuß tiefen Wassermasse, die an ihrem seichten Rande ein Kranz von Schilf und Binsen umsäumte, während der trockene Teil des schroffen Kessels von herrlichem Walde besetzt war**). Viel war nicht zu unteruchen. Wir fanden, bis auf eine Stelle, an der Devon'schiefer hervortrat, den Kessel von grauen Tuffen gebildet, aus denen nur wenige größere Stücke hervorragten, auf der Höhe aber eine Menge pingentartiger Vertiefungen, die uns die Mächtigkeit der aufgeschütteten Schichten ahnen ließen. Darum konnten wir der Neigung, die Natur auf uns einwirken zu lassen, nicht widerstehen. Wir liefen auf breitem, nur an einer Stelle unterbrochenem Wege rings um den See und empfanden tief, welch magische Gewalt solch herrliche Natur auf ein empfängliches Gemüt ausüben vermag. Eine weisevolle, feierliche Stimmung überkommt uns und klar wird uns, wie an solchen Stellen unsere Altvorden die Nähe der Gottheit empfanden oder um sie Sagen webten, die noch heute bekannt sind***). An einer Stelle, wo junger Anwuchs den Hochwald unterbricht, kletterten wir später zum Rande hinauf, um von ihm aus den Blick über das Ganze schweifen zu lassen und uns an den Schönheitslinien des Maares zu ergötzen. Wer nur das Abschiednehmen erfunden hat? Wir sind ihm nicht dankbar — und doch müssen wir fort!

In der Gegend von Saxler schauen wir zu einem jetzt trockenen, flachkesselförmigen, länglichen Maare, in dem sich umfängliche Torfstübe befinden, hinab („Mürmeswiese“), dann schreiten wir dem Orte

*) Wegen der pulverförmigen Tuffschichten so genannt.

**) Dies Maar hat 6500 Fuß Umfang. Nicht weit von hier befindet sich auch ein großer bis 500 Fuß tiefer Kessel, in dem Immerath liegt und ein kleineres zu Anfang dieses Jahrhunderts trockengelegtes Maar.

***) Wer sich über sie unterrichten will, dem sei „J. S. Schmitz, Sitten und Sagen, Lieder, Sprichwörter und Rätsel des Eisler Volks nebst einem Idiotikon“ empfohlen.

*) Wir fanden diese auch anderwärts, z. B. in Daun. Es könnten sich Gegenden, die mehr als die Eisal bereift werden, ein Muster daran nehmen.

Schalkenmehren zu, in dem wir zwischen Häusern einem neuen See zusteuen, an dessen Ufer uns jedoch hohes Schilf und Binsen den Ueberfluth schmälern. Nur die an zwei Seiten schroff aufsteigenden Wände imponieren uns durch ihre Höhe, weniger durch ihre Regelmäßigkeit, die durch eine Zahl eingerissener Schründen gelitten. Einige Schritte gehen wir am Abfluß des Sees unter der auf Schiefer stehenden Kirche zurück, dann steigen wir zur Höhe des „Maarberges“ hinauf. Wie ganz anders da der Blick! Hier und ein halbhundert Fuß tief unter uns befindet sich der nicht ganz regelmäßige Spiegel des nur 100 Fuß tiefen Wassers, das schmachtliche Fische und Krebse in Menge in sich birgt. Welch erhabener, großartiger Anblick! Es ist eine unhörbare und doch nur zu stark vernehmbar Predigt von der Kraft der Natur, die uns hier wird, gegen die menschliche Sprache nur ein schwacher Laut. Hinter der niedrigen, zum Teil durchbrochenen Ostwand lehnt sich ein zweiter, etwas höher liegender Kessel an, auf dessen Grund sich Acker ausbreiten, ein zweites Maar*). Und wie, um das Bild noch mehr zu heben, rahmt es vor unserem Angesicht in der Nähe ein Bogen von niederen, in der Ferne ein solcher von höheren Bergen ein, während sich hinter uns großartige Anhäufungen vulkanischen Tuffes erheben.

Wir trennen uns schwer von dieser Stelle. Doch nur wenige Schritte von ihr, da, wo der Fußweg von Schalkenmehren die Straße erreicht, überrascht uns links schon wieder ein neuer ovaler Kratersee. Eigentümlich gestaltet sich der Blick auf denselben durch die alte einsame, dem heiligen Martin geweihte, von einem stillen Friedhofe umschlossene Kirche, die sich im Hintergrunde als einzige Zeugin des verwüsteten Dorfes Weinselden erhebt**). Der stille, klare Wasserpiegel unter der steil abfallenden, aller Vegetation baren Schieferwand macht einen tiefen Eindruck auf unser Gemüt. Die rechts hügel förmig aufgeschütteten schwarzen Tuffe werden dem Wanderer interessant durch die vielfach eingelagerten großen Kugeln schwarzer Lavamassen, durch Sandstein- und Schieferstücke, welche letztere sogar in sehr großen abgerundeten Blöcken sich darbieten. In einigen Stellen lassen sich auch Schlackenmassen erblicken.

Wiederum schreiten wir nur ein wenig weiter, da ergötzt uns in der Nähe des Dorfes Gernsleben ein drittes Maar***), zwar kleiner als die eben ge-

sehenen, aber ausgezeichnet durch seine Bewaldung und durch die Aufschlüsse seiner Tuffe nach der Weinsfelder Seite hin. Diese zeigen als oberste Schicht braunen vulkanischen Sand, unter dem eine Menge mit Sand und Schlackenbrocken vermengte Sandsteinstücke liegen, die getragen werden von kleinen Schlacken- und Sandsteinstücken, während schwarzer vulkanischer Sand die Basis des Ganzen bildet.

Mit vielem Schönen und Erhabenen ist auf kurzer Strecke unsere Seele genährt worden; darum thut es uns wohl, daß wir nicht schnell uns einförmiger Gegend zuzuwenden haben, sondern durch das angenehme Lieserthal uns dem städtichen Daun immer mehr nähern können.

Bald haben wir, daselbst angekommen, Quartier genommen. Ein Blick zum Fenster des Gasthauses hinaus läßt uns einen etwa 350 Fuß über dem Spiegel der Lieser sich erhebenden Berg erschauen, den unser Wirt als „Firmrich“ bezeichnet. Die Sonne hat sich noch nicht zum Horizont hinabgeneigt, darum machen wir ihm schnell noch einen Besuch. Anfangs verfolgen wir die nach Darscheid führende Straße ein Stück, dann steigen wir auf einem schmalen Wege langsam zur Spitze des Berges hinan, unterwegs fünf- und sechsseitige sehr starke Basaltfäulenstücke, oft von einem Meter Durchmesser, und gewaltige Blöcke desselben Gesteins antreffend. Häufig lassen sich in ihnen große Augitkristalle erblicken. Seitwärts, gerade da, wo der von der Höhe herabreichende niedrige Wald aufhört, sind andere zu einer Reihe von Gärten umziehenden Mauern zusammengestellt. Auf der sich nach der Höhe anschließenden Trift, auf welcher wir aufs neue eine große Schafherde weiden sahen, liegen die Blöcke zerstreut oder in Gruppen zusammen, weit über die Oberfläche des Bodens vorragend und noch höher hinauf, wo der Fuß ein Wachholderfeld betritt, stehen sehr große da. Den Gipfel aber zielt eine Reihe senkrechter Säulen, groß nach Höhe und Dide zu nennen, die sich im Halbkreis aufstellen und eine geringe Vertiefung umschließen, einen Krater, der mit Tuffen erfüllt ist, in denen sich viele und große Augitkristalle, sehr viel Glimmerblättchen, Schieferstücke und Olivimbomben erkennen lassen, während der Schlackenkegel größtenteils sich zerstört zeigt. Ein Blick von der Felsenterrasse läßt uns gegenüber das auf einem Felsen hochgelegene Daun mit seinem Schlosse, in dessen Hintergrunde bald niedrige, bald höhere Berge den Horizont umsäumen, erkennen, ein Bild, das uns in ähnlicher Weise das Erzgebirge manchmal geboten, während den Vordergrund das durchwanderte Blockfeld bildet, das uns an nur zu gut gekannte des böhmischen Mittelgebirges erinnert, so daß wir, wollten wir allein nach unserem Gefühle urteilen, den hier stattgefundenen Abfluß in die Tertiärzeit versetzen würden. Wie weit mag der Strom einst gegangen sein? Hat er das Thal überschritten? Wir sollen es bald erkennen. Abwärts geht es nun wieder. Die Lieser ist überschritten und aufwärts laufen wir an Häusern, die sich dem Abhange des Schloßberges im Bogen anlehnen, zur

*) Das Ganze stellt ein Doppelmaar vor. Der trockene Teil ist vielleicht älter, von Massen des andern teilweise verschüttet, woher sein höherliegender flacher Grund ohne Wasser.

*) Sein Umfang beträgt 4650 Fuß, seine Tiefe wird auf 3—400 Fuß geschätzt. Die Fische und Krebse, welche in ihm leben, sollen unschmackhaft sein. Das Volk meint, es könne sich in ihm wie in der Kirche keine Spinne aufhalten, da es ein heiliger Ort sei; die Sage redet von einem hier versunkenen Schlosse und der Abergläubische will im Frühjahr aus seinem Wasserstande auf die künftige Ernte schließen.

***)) Es hat 32600 Fuß Umfang, sein Wasser 200 Fuß Tiefe.

Höhe desselben, wo wir von dem das Schloß umgürtenden Wege aus 50 Fuß hohe, senkrechte Basaltfäulen beobachten können. Ihr Material ist daselbe wie das des gegenüberliegenden Blockfels; in der Nähe wird keine Stelle beobachtet, von der Lava ausgeflossen sein könnte; darum gehen wir wohl nicht irre, wenn wir sie mit ihm in Verbindung bringen, sie als das Ende des vom Firmerich gekommenen Lavastromes bezeichnen, der später in dem Thale bis auf seinen Grund völlig zerstört wurde. Ziemlich hoch stehen aber am Schloßberge die Säulen und liegen sie am Firmerich auf dem Schiefer, so daß angenommen werden muß, daß nach der Zerstörung der Ausfüllungsmasse das Thal noch weiter vertieft wurde.

Wir scheiden von Daun*) und wandern dem Teile der Eifel zu, in dem sich der Vulkanismus am meisten geltend machte. Von Neunkirchen aus machen wir dem „Kerother Koppe“ einen Besuch, dessen Abhänge von Tuff gebildet sind, während auf der Höhe bei den Ruinen einer alten Burg zusammengebadene Schladen einen Krater bilden, auf dem Rückwege aber dem „Kiemerich“, der einen unerkennbaren Krater besitzt, von dessen einer Seite basaltische Blöcke den Abhang hinabziehen. Tuffe begleiten uns links bis Steinborn, vor dem wie ein wütendes Heer eine Schar junger Leute, die sich stoßen und jagen und dabei schreien, so laut sie nur können, hinter uns herjagen. Sie sind, weil der Bischof bald zur „Kindstaufe“ (Firmelung) kommt, im Unterrichte beim Pfarrer gewesen. Im Dorfe, das uns einige schlechte Sorten von Birn- und Apfelbäumen zeigt, zerstreuen sie sich bald; wir aber wandern die mit Vogelbeerbäumen berandete Kirchweiler Straße aufwärts zu mächtigen, nackten, mehrfach aufgeschlossenen Tuffmassen, die Glimmerblättchen in sich eingeschlossen zeigen, da und dort auch Schladenstücke, auf der Höhe aber, wo sich eine weitreichende Viehtrift ausbreitet, große Stücke von Schiefer und Sandstein. Ein Blick auf eine große Zahl fast durchgängig bewaldeter Berge lohnt unsere Mühe. Am meisten aber lenkt uns nach Westen gelegener hoher Berg,

der ganz in unserer Nähe, von uns nur durch eine Schlucht getrennt, alle Aussicht versperrt, unsere Aufmerksamkeit auf sich. Ihn müssen wir kennen lernen, wissen wir ja nicht, ob wir jemals wieder hierher gelangen, so sehr wir es auch wünschen. Und darum schnell zur Schlucht hinab und mit etwas Mühe zur Höhe des „Schartenbergs“ hinan, wo unser ein mit massigen Schladen umgebener Krater wartet, der nach Westen eine Wand von senkrechten Lavapfeilern zeigt, unter der ein gewaltiges Feld augitischer Lava einen großen Teil des Berges umgibt. Ein Besuch der mehrfach zum Zwecke der Gewinnung von Mühlsteinen angelegten Brüche ist sehr lohnend, belehrt er uns doch, daß einstmals hier zwei Ausbrüche stattgefunden haben müssen, weil zwei durch Tuffe und Schladen geforderte Ströme sich beobachten lassen, was sich auch an den Aufschlüssen, die wir bei unserem Rückgange antreffen, zeigt.

Wir unterlassen, dem gegenüberliegenden vulkanischen „Felsberg“ einen Besuch abzustatten und gehen die Straße entlang, durch ein Thal wandernd, in dem der Grauwackenfanstein unsere Aufmerksamkeit umso mehr erregt, als er hier von feisiger Hand gebrochen und zu schönen viereckigen Platten zugearbeitet wird. Die hier befindlichen Wiesen fing man an zu drainieren. Wieder sehen wir uns in wenig anziehender Gegend, die wir umsonstiger beachten, als neue Tuffmassen und Lavablöcke unsere Blicke von ihr ablenken, ganz besonders aber eine große Tuffgrube, in welcher das Augit-, Glimmer- und Schieferstücke enthaltende Material mehreren bereitstehenden Wagen zugemossen wird, um es später zur Wegebedeckung zu verwenden.

Bald winkt uns der bewaldete „Errensbberg“ zu sich. Infrans erblicken wir Devonchiefer, höher hinauf mächtige Tuffschichten und auf dem Gipfel so hohe Mauern von schwarzen und grauen Schladen, wie sie uns vorher zu sehen nicht vergönnt waren, durchwühlt von in früherer Zeit geschägten Steinbrüchen. Sicher ist er der bedeutendste Schladenberg der Eifel; nur ist zu bedauern, daß er nicht nackt ist. Auf der Nordseite ziehen sich viele große, bald einzelnstehende, bald aneinandergereihte oder übereinandergestürzte Blöcke basaltischer Lava hinab in eine sumpfige Schlucht, durch die wir auf einen langgestreckten, abwärts geneigten, mit niedrigem Grafe bewachsenen Rücken gelangen, auf den vorwärts eilend uns ein weiter Blick bis zur Rasselburg und über die Amsburg hinaus zu thun gestattet ist. Fast an seinem Ende treten wir in schönen Buchenwald ein und erfreuen uns der Sicht einer reichen Flora, wie sie uns die böhmischen und thöner Basaltberge in früheren schönen Tagen oftmals gewiesen. Es hebt sich allmählich das Terrain höher und höher, wiederum nur aus Tuffen bestehend, bis wir auf der Höhe des „Taunerhede“ stehen, die von emporragenden, von Moos und Flechten bewachsenen, starken, senkrecht abfallenden Basaltpfailern gebildet wird. Ein Forstmann, den wir trafen und der öfter Professor Mitscherlich aus Berlin auf seinen Exkursionen begleitet, versicherte uns, daß sie einst höher gewesen, da nach

*) Um einen Begriff über die Verteilung des Landes in einzelnen Bezirken zu geben, entnehme ich der Eiskia illustrata, daß der Kreis Daun besteht aus: 53 882 Morgen Ackerland, 19 132 Morgen Wiesen, 892 Morgen Gärten und Baumstücken, 46 518 Morgen Schiffel- und Wildland, 19 865 Morgen Viehweiden und Guben, 24 404 Morgen Heide, Dehland und Gestrippe, 53 297 Morgen Holzungen, 448 Morgen Gebäudelände, 318 Morgen verschienenen anderen Kulturarten, 5572 Morgen Wegen und Wasser. — Der Kreis Prüm aus: 37 688 Morgen Acker- und Baumland, 133 600 Morgen Schiffel- und Wildland, 28 979 Morgen Wiesen, 7544 Morgen Viehweiden und Guben, 31 871 Morgen Heiden, Deben und Gestrippe, 64 522 Morgen Holzungen, 1582 Morgen Gärten und Baumgärten. Nach späteren Angaben gibt es 43 256 Morgen Heiden, Deben, Brüche, von denen 6591 Morgen den Gemeinden und 36 665 Morgen Privatzen gehören.

und nach seit seiner Kindheit die obersten Stücke in die Tiefe gefallen. Ihr wenden wir uns zu und sie macht uns den Eindruck, als mühten die 30 Fuß hohen, überall von Tuff und Schlacken umgebenen Felsen durch Erosion, sei es durch einen jetzt versiegten Bach, sei es durch wiederholte starke Regenmassen bloßgelegt worden sein.

Kaum sind wir zum Walde hinausgelangt, so liegt das Dorf Kirchweiler vor uns und mit ihm ein niedriger Hügel, dessen vulkanische Natur uns schon von weitem erschichtlich ist. Das „Beuelchen“ nennen ihn die Leute. Am Fuße der Seite, auf der wir ihn ersteigen, liegen Blöcke von Sandstein, weiter oben Tuffe und auf der andern entblößten erblicken wir einen kleinen Steinbruch, der uns von einer Menge Schlacken eingebüllt, stark zerklüftete Massen einer an Augitkrystallen reichen Lava zeigen, die uns den Eindruck macht, als sei sie hier nicht aus der Tiefe gequollen, sondern vom Taunus her kommend, eingequetscht worden.

Nach welcher Richtung wir uns nun wenden mögen, überall treffen wir in stundenweiter Entfernung auf vulkanische Punkte, meist aber auf weit ausgedehnte Tufflager. Wir übergehen ihre Beschreibung*), um ermüdenden Wiederholungen zu entgehen, und werfen nur noch auf einen hervorragenden Punkt unsern Blick.

Nachdem wir lange Zeit kreuz und quer die Gegend durchstreift, dabei auch mehrere tuffumrandete neue Kesselthäler kennen gelernt, wandern wir zu einem Berge, dessen Abhang von Tuffen mit großen Einschlüssen bedeckt ist, in dem stellenweise sehr viel Schlackenmassen eingebettet sind, auf dem aber größere Basaltblöcke in Menge ruhen, während die Höhe zusammengebackene Schlackenmassen birgt, darunter auch viele deutlich gewölbene. Nachdem wir auch ihn besichtigt, schreiten wir weiter die Straße entlang. Bald ist die Kasselburg in Sicht, bald, beim Biegen um eine vorstehende Ecke, Gerolstein mit den Ruinen seines Schlosses. An der rechten Seite des Wegs erblicken wir den Eisler Kalk anstehend, während wir vorher schon seitwärts vom Wege auf Kalkfelsen getroffen, ja die Straße mit Kalkstüden gebessert gefunden. Wie sind wir erstaunt, ihn mit Massen von Verfeinerungen angefüllt zu sehen! Hier ist es für den Paläontologen eine Lust, zu klopfen und zu hämmern. Aber auch Thon muß in der Nähe sein, darauf deuten die reichbeladenen Wagen, die von den „Krugbäckereien“ Mineralwasserflaschen weiter führen. Zum erstenmale sehen wir eine größere Rinderherde und zwar — sind wir in der Eifel oder nicht? — von einem Hirten bewacht. Sonst fanden wir nur vereinzelte Rinder, an die sich oft vom Morgen bis zum Abend ihre Besitzer, vielfach Männer in den besten Jahren, hängten. Welche Verschwendung von

Menschenkraft! Welche Schule des Müßiggangs! Die sieht man nicht gern bei der Ernte, weil sie schlecht genährt und darum kraftlos, nicht zur Arbeit erzogen, darum ihrem Schlandrian treuergeben, spät zur Arbeit kommen und auf den Genuß der ihnen reichlich gewährten Nahrung zuviel Zeit zu verwenden pflegten. So hat man uns mehrfach versichert. Das werden die vom Staate projektierten Eisenbahnen nicht ändern, deren Zweck jedenfalls mehr sein dürfte, der Eifel zu bringen, als von ihr zu holen. — Bald ist Pelm erreicht und durchwandelt und aufwärts schreiten wir im romantischen Thale der Kyll Gerolstein zu, das auf der einen Seite terrassenförmig aufsteigt und auf der vorspringenden Höhe die malerischen Ruinen eines alten Schlosses trägt, während auf der gegenüberliegenden „Monterlei“, einer langen, über sanft geneigtem Hange senkrecht aufsteigenden Kalkmauer mit vorstehenden Wülben, zerklüfteten Klippen sich dahinzieht, die uns liebe Erinnerungen an die vor langen Jahren besuchte fränkische Schweiz auffrischt. Es ist wiederum ein Glanzpunkt der Eifel, dessen Schönheit wir in vollen Zügen einschlürfen. Das Dertchen Gerolstein hat für uns nichts Anziehendes, darum eilen wir wieder hinab zur Kyll, die wir in der Nähe des schönen Bahnhofsgebäudes überschreiten, nachdem wir im Schatten der von Anlagen umgebenen alten, wahrhaft prächtigen Linde, die ihre Äste bis zur Erde neigt, geruht, der hinter der Monterlei sich ausbreitenden Dolomithochebene zuzustreben. Je höher wir steigen, desto reizender wird die Sicht, bis sie sich auf der Höhe zu nicht erwarteter Schönheit steigert, während die Hochebene selbst wegen der Armut ihrer Vegetation (Faser- und Kartoffelfelder und Wildland, nur an den Rändern etwas Baumbuchs) dazu das Gegenbild liefert.

Während wir vorwärts bringen, erblicken wir plötzlich einen Hügel, unser nächstes Ziel, gebildet von einer großen Masse schwarzer feiner Schlacken, die zerkleinertem Coats sehr ähnlich sind. In der Richtung nach dem Kyllthale zu hat die allmähliche Abfuhr ein Längsprofil geschaffen, das uns zeigt, wie unveränderte Kalkmassen tief in dieselben hineinragen und das Liegende bilden, während der Umfang von Lehmpartien, entstanden durch die Verwitterung von Tuffen, gebildet wird. Und weiterhin auf derselben Seite fällt uns in geringer Entfernung, durch Kalk von den Schlacken getrennt, ein überall geschlossener Krater, die „Papentaule“ oder „Paffenkaule“ auf, von dem die Aschen allein herrühren können. Er hat nicht großen Umfang und nicht viel Tiefe, erfreut aber durch seine Regelmäßigkeit und zeigt auf seinem Grunde kleine Faser- und Kartoffelfelder, längs seiner Wälle überall gröberen Tuff, an den inneren Wänden auch solchen und nur an einer Stelle zwei unbedeutende Schlackenfelsen. Nirgend zeigt hier die Oberfläche einen Lavaström und doch ist ein solcher in dem befestigten Thale, das nach Sarresdorf führt, an Wänden, an der Kyll aber an einer Wand von unregelmäßigen Säulen zu erkennen. Ueber den Kalk der Oberfläche und durch die aufgelagerten Schlacken kann sein Aus-

*) Wer diese Gegenden gründlich kennen lernen will, kann es nur an der Hand des ausgezeichneten Buches: „Dr. F. v. Dechen, Geognostischer Führer zu der Vulkanreihe der Boredeifel.“

bruch nicht stattgefunden haben, er mußte unter ihnen, aus dem Ralke der „Hagelskaule“ erfolgt sein*).

Dies sei der Schluß der Reisebeschreibung, obgleich von Gerolstein bis Hillesheim noch vieles den Fachmann Interessierendes zu beobachten war. Sie ist ja aber nicht für diesen, sondern für den, der nicht Zeit und Lust hat, sich durch dicke Bände gelehrter Werke hindurchzuarbeiten und doch einen Begriff von der Vordereifel erhalten will, geschrieben worden. Das können wir aber allen, welche unsere anspruchsvollen Zeilen gelesen, versichern, daß diese in uns einen unvergeßlichen Eindruck hinterlassen, den wir nicht

besser als mit den Worten Leopolds von Buch*) wiedergeben können: „Die Eifel hat ihresgleichen in der Welt nicht; sie wird auch ihrerseits Führer und Lehrer werden manche andere Gegend zu begreifen und ihre Kenntniss kann gar nicht umgangen werden, wenn man eine klare Ansicht der vulkanischen Erscheinungen auf Kontinenten erhalten will.“

An Kenntnissen bereichert schieden wir von der Eifel. Von Hillesheim fuhren wir über die hohe Eifel mit ihren weitgebehten melancholischen Heide-
streden, weiterhin an riesigen Hüttenwerken vorüber Bonn zu, um das Siebengebirge, in dem der Trachyt die Hauptrolle spielt, der Basalt zurücktritt, dann die vielgenannten Erpeler und Unkeler Basalte kennen zu lernen, dem schönen Saager See und seiner Umgebung einige Tage zu widmen und zuletzt durch den Westerwald und Habichtswald zur Heimat zurückzufahren, da die reichen Eindrücke verarbeitend.

*) Eine Situationszeichnung gab Stengel in: Röggerath, Rheinland und Westfalen, Bd. I., eine ausgezeichnete Karte Mitscherlich in: „Die vulkanischen Erscheinungen in der Eifel.“ In der Nähe befindet sich auch das „Buchenloch“, eine Höhle, die für Prähistoriker durch die daselbst gemachten Funde interessant geworden ist. Siehe „E. Bracht, Die Umgebung des Buchenlochs bei Gerolstein in der Eifel und die quaternären Wohnspuren in denselben.“

*) Aus einem Briefe an Steininger vom 12. Aug. 1820.

Die Compound-Dynamomaschine.

Von

Prof. Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M.

Bis in die neueste Zeit war man nicht imstande, die Teilung des elektrischen Lichtes so einzurichten, daß die Zahl der in einem Stromkreis eingeschalteten Lampen oder Glühlichter innerhalb weiter Grenzen verändert werden konnte. Es war dies ein bedeutender Nachteil gegenüber dem Gaslicht, bei dem eine Flamme nach der andern gelöscht werden darf, ohne daß die übrigbleibenden wesentlich heller brennen. Eine elektrische Centralbeleuchtungsstation kann nicht als vollkommen angesehen werden, wenn die Lampen oder Glühlichter stets in bestimmter Anzahl (mit geringer Variation) brennen müssen, oder wenn man mit größter Aufmerksamkeit Widerstände auf Widerstände aus- oder einschalten muß, falls irgendwo eine Anzahl Lampen- oder Glühlichter gelöscht, bezüglich in Funktion gesetzt werden. Indessen ist es gelungen, die Dynamomaschine so umzuändern, daß man von mehr als hundert Glühlichtern alle bis auf wenige löschen kann, ohne daß eine wesentliche Aenderung der Helligkeit eintritt.

Ehe wir indessen die neuere „Compound-Dynamomaschine“ beschreiben, müssen wir einige Bemerkungen über die Teilung des Lichtes und die Schaltungsweise namentlich der Glühlichter vorausschicken.

Man unterscheidet zweierlei Schaltungsweisen der

Lampen und Glühlichter, die Hintereinander- und die Nebeneinander- oder Parallelschaltung.

Die Hintereinanderschaltung besteht darin, daß der elektrische Strom von einer Lampe nach der andern läuft, wie dies Fig. 1 schematisch darstellt. Da jede Lampe dem Strom einen gewissen Widerstand entgegensetzt, so wächst hier der Widerstand mit der Zahl der Lampen. Man kann dieselbe nicht beliebig verändern, da nach dem Ohm'schen Gesetze der elektrische Strom am kräftigsten wirkt, wenn der innere Widerstand gleich dem äußeren ist. Unter dem inneren Widerstand hat man bei einer galvanischen Batterie den Widerstand zu verstehen, welchen die Flüssigkeiten in den galvanischen Elementen (etwa Bunsenschen Kette) und in einer Dynamomaschine denjenigen, welchen die Drahtbewicklung der Elektromagnetschnekel und des Ringes, bezüglich der Trommel entgegensetzt. Wegen der starken Erwärmung der Drahtwindungen, wenn die Maschine das Maximum des Effektes liefert, ist es praktisch ratsamer, das Verhältnis des inneren Widerstandes bloß $\frac{2}{3}$ des äußeren betragen zu lassen. Der äußere Widerstand ist selbstverständlich derjenige, welchen die äußere Drahtleitung samt den eingeschalteten Lampen u. dergl. darbietet.

Bei einer magnetoelektrischen Maschine reduziert

sich der innere Widerstand auf die Bewickelung des Ringes.

Der innere Widerstand einer dynamischen oder magnetoelektrischen Maschine ist meist gering, weil der die Bewickelung bildende Kupferdraht ein guter Leiter ist. Da nun ein Glühlicht einen sehr bedeutenden Widerstand wegen des dünnen Kohlefadens besitzt, so ist es überhaupt nicht möglich, wenigstens mit einer gewöhnlichen Dynamomaschine, ein Glühlicht zum Leuchten zu bringen und noch weniger mehrere, welche hintereinander geschaltet sind, weil dann der äußere Widerstand den inneren enorm übertrifft. So ist z. B. der innere Widerstand einer gewöhnlichen Grammeschen Lichtmaschine 2—3 Ohm*), während der einer Glühlichtlampe nicht selten bis 120 Ohm steigt. Wie soll man nun bei diesem Mißverhältnis zwischen dem inneren und äußeren Widerstand Glühlichtlampen zum Leuchten bringen? Dies ist nur durch die Parallelschaltung möglich.

Ein Draht läßt um so mehr Elektrizität durchfließen, je dicker er ist. Denkt man sich nun ein Drahtstück (welches einen Teil der äußeren Leitung bildet) der Länge nach geteilt, so fließt durch jede der zwei Fasern die Hälfte der Elektrizität, wenn die zwei Fasern gleich dick sind; im andern Fall verteilt sich die Elektrizität so, daß in der dickeren Faser in dem Maße mehr Elektrizität fließt, wie sie dicker ist als die andere. Dasselbe findet statt, wenn man die zwei Fasern so voneinander trennt, daß sie nur noch am Anfangs- und Endpunkt zusammenhängen. Denkt man sich das Drahtstück in beliebig viele Fasern der Länge nach gespalten, so fließt durch die Gesamtheit aller ebensoviele Elektrizität wie durch das ungeteilte Drahtstück; die Elektrizität ist im Verhältnis der Querschnitte auf die einzelnen Fasern verteilt. Fig. 2 zeigt ein Drahtstück $a d$, welches in vier Zweige zerlegt ist. Der bei a ankommende Strom verteilt sich auf die vier Zweige $a b' d$, $a b d$, $a c d$ und $a c' d$ im Verhältnis ihrer Querschnitte und kommt bei d wieder mit der ursprünglichen Intensität an, als ob er über das einfache, unverzweigte Drahtstück $a d$ gelaufen wäre (dabei müßte allerdings vorausgesetzt werden, daß die einzelnen Zweige dieselbe Länge wie $a d$ hätten). Nimmt man einen Zweig wie $a b' d$ weg, so nimmt die Stromstärke ab, denn die drei

übrigen Zweige $a b d$, $a c d$ und $a c' d$ würden, wenn man sie wieder zu einem Drahtstück zusammenlegte, eine geringere Dike besitzen als das ursprüngliche Drahtstück $a d$. Je dünner aber der Leitungsdraht (oder ein Teil desselben) wird, um so mehr wächst der Widerstand und um so schwächer wird der Strom — ähnlich wie eine engere Röhre in derselben Zeit weniger Wasser durchfließen läßt als eine weitere. Setzt man umgekehrt noch einen Zweig zu, so wächst der Strom; denn wenn alle Zweige zu einem Drahtstück $a d$ zusammengelegt werden, so ist dieses jetzt dicker als vorher und bietet deshalb dem Strom weniger Widerstand dar: Durch Vermehrung der Zweige nimmt der Widerstand ab und die Stromstärke zu, während durch Verminderung der Zweige der Widerstand wächst und die Stromstärke abnimmt.

Das Maximum der Stromstärke erreicht man, wenn man unendlich viele Zweige nimmt, so daß das durch Zusammenlegen derselben erhaltene Drahtstück unendlich dick würde, dem Strom also gar keinen

Widerstand mehr darböte; der Strom steigt dann auf die Stärke, welche er annehmen würde, wenn die Verzweigung gar nicht da wäre, resp. der Punkt d mit a zusammenfiel.

Sind bei b' , b , c , c' ... Glühlichter in den Strom geschaltet, so bieten dieselben dem Strom je einen gewissen Widerstand dar, der durch den einer bestimmten Drahtlänge ausgedrückt werden kann. Ersetzt man die Glühlichter durch die entsprechenden Drahtlängen

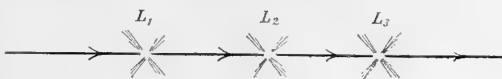


Fig. 1. Hintereinanderschaltung.

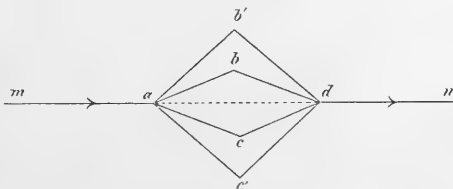


Fig. 2. Reineinanderschaltung.

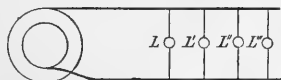


Fig. 3. Andere Form der Reineinanderschaltung.

und denkt man sich die einzelnen Zweigdrähte zu einem Drahtstück zusammengedrückt, so ist nach dem Gesagten klar, daß der Gesamt Widerstand um so mehr ab- und die Gesamtstromstärke zunimmt, je mehr Glühlichter eingeschaltet werden.

Fig. 3 zeigt eine andere Art der Stromverzweigung; von der Batterie, resp. der Dynamomaschine gehen zwei dicke Drähte aus, zwischen welchen mittels Querdrähten Glühlichter L , L' , L'' ... eingefügt sind; durch jedes Glühlicht fließen Teilströme, welche insgesamt dem Hauptstrom gleich sind. Je mehr Glühlichter eingeschaltet werden, um so geringer wird der

*) 1 Ohm = 1,06 Siemenschen Einheiten (S. E.); 1 S. E. ist der Widerstand, den ein Quecksilberfaden von 1 m Länge und 1 qmm Querschnitt dem Strom darbietet.

Gesamt Widerstand und um so größer die Gesamtstromstärke; man könnte sich nämlich alle Querdrähte aneinander geschoben, resp. alle Kohleäden der Glühlichter aneinander gelegt denken und erhielte so einen um so dickeren und besser leitenden Kohleäden, je mehr Glühlichter vorhanden sind. Nunmehr wird man die auf den ersten Blick überraschende Thatsache begreifen, daß eine Dynamomaschine nicht eins, wohl aber eine größere Zahl Glühlichter zum Leuchten bringen kann.

Wir müssen hier noch einer Eigentümlichkeit der Dynamomaschine gegenüber dem galvanischen Element und der magnetelektrischen Maschine Erwähnung thun. Ein bestimmtes galvanisches Element, z. B. eine Bunsensche Kette, hat eine konstante elektromotorische Kraft, welche lediglich von der Natur der festen und flüssigen Leiter der Kette (Zink, Kohle, verdünnte Schwefelsäure und Salpetersäure), nicht aber von dem äußeren Widerstand abhängt. Ähnlich ist es bei einer magnetelektrischen Maschine: Die elektromotorische Kraft, d. i. die Neigung, Elektrizität entwickeln zu wollen, hängt hier lediglich von der Stärke des permanenten Magnetes und der

Umdrehungsgeschwindigkeit des zwischen seinen Polen rotirenden Grammeschen Ringes, nicht aber vom Widerstand der Leitung ab.

Bei einer Dynamomaschine aber ist die Sache anders. Wenn eben die Drehung beginnt, ist der Magnetismus des Elektromagnetes noch sehr schwach, also auch die elektromotorische Kraft, d. i. die Einwirkung der Anker des Elektromagnetes auf den Ring. Als bald aber wächst mit der Zunahme der Drehungsgeschwindigkeit die Stärke des Elektromagnetes und also auch die elektromotorische Kraft, weil der bei der Drehung des Ringes entstehende Strom auch um die Elektromagneteschenkel fließt. Da der Strom zugleich durch die äußere Leitung geht, so hängt die Stärke der Erregung des Elektromagnetes und somit die elektromotorische Kraft von der äußeren Leitung ab.

Bei sehr großem und sehr kleinem äußeren Widerstand arbeitet die Dynamomaschine schlecht; dagegen wächst ihre Wirkung sehr bedeutend, wenn sich der innere Widerstand dem äußeren nähert. Die Dynamomaschine ist sehr empfindlich gegen die geringste Veränderung des Widerstandes der äußeren Leitung, was bei einem galvanischen Elemente und einer magnetelektrischen Maschine nicht der Fall ist, da bei diesen wenigstens die elektromotorische Kraft dieselbe bleibt, einerlei wie groß der äußere Widerstand ist.

Hat eine Dynamomaschine einen geringen inneren Widerstand, so daß der äußere im allgemeinen größer

ist, so nimmt bei wachsendem äußeren Widerstand die Stromstärke fortwährend ab; infolgedessen verringert sich auch der Magnetismus der Elektromagneteschenkel und somit die elektromotorische Kraft und die „Klemmspannung“, d. i. die Spannung der Elektrizität an den Polklemmen der Bürsten, von denen aus die Elektrizität in die äußere Leitung geführt wird.

Die Klemmspannung ist kleiner als die elektromotorische Kraft, weil der durch letztere erregte Strom, durch den inneren Widerstand der Maschine geschwächt, mit verminderter Spannung an den Polklemmen ankommt. Für den äußeren Stromkreis ist die Größe der Klemmspannung entscheidend.

Ist $W_1 = OA$ (Fig. 4) der innere und $W_2 = AN$ der äußere Widerstand einer Dynamomaschine, sowie $e = OB$ die elektromotorische Kraft, so stellt BN das Gefälle des Stromes dar und es gilt für die Klemmspannung $k = AC$:

$$e : k = W_1 + W_2 : W_2, \text{ woraus: } k = \frac{e \cdot W_2}{W_1 + W_2}.$$

Aus dem Gesagten erhellt zur Genüge, daß es bei einer gewöhnlichen Dynamomaschine unmöglich ist, eine erhebliche Veränderung in der Zahl der in den Stromkreis eingeschalteten Glühlichter vorzunehmen.

Auch für andere Zwecke, z. B. für chemische Zersetzen, Ladung von Accumulatoren u. s. w., ist die gewöhnliche

Dynamomaschine nur von beschränkter Brauchbarkeit. Es bildet sich nämlich bei den chemischen Zersetzungen ein sogenannter Polarisationsstrom, welcher dem Hauptstrom entgegengesetzt gerichtet ist. Beim Laden eines Accumulators (zwei Bleiplatten in verdünnter Schwefelsäure) setzt sich an der einen Bleiplatte Wasserstoff und an der andern Bleisuperoxyd ab, wodurch ein dem Strom der Dynamomaschine entgegengesetzter Strom in der Leitung erzeugt wird. Dieser kann so stark werden, daß, wenn einmal die Dynamomaschine momentan nachläßt, der Strom des Accumulators überwiegt, was zur Folge hat, daß die Dynamomaschine plötzlich in entgegengesetzter Richtung umgetrieben und die Anker der Elektromagneteschenkel umgekehrt magnetisiert werden.

Um dies zu verhindern, trennt man die Bemidlung der Elektromagneteschenkel aus dem Hauptstromkreis und legt sie in „Nebenschluß zum Anker“.

Fig. 5 zeigt eine gewöhnliche Dynamomaschine und Fig. 6 eine Nebenschlußmaschine. Bei der ersten geht die Leitung von der einen Bürste a durch die Glühlichter (c), dann um den Elektromagnet und schließlich zur zweiten Bürste b; die Bemidlung der Elektromagneteschenkel liegt also im Hauptstromkreis,

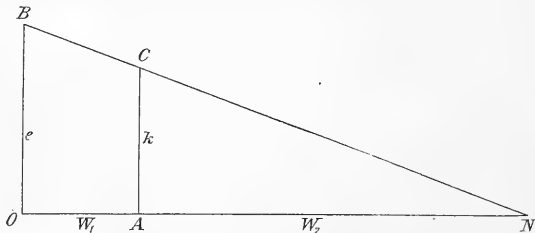


Fig. 4. Elektromotorische Kraft und Klemmspannung.

sie ist ein Teil desselben. Bei der Nebenschlußmaschine gehen von den zwei Bürsten zwei Zweigleitungen aus; die eine geht durch die Lampen (von a über c nach b), die zweite geht von a über die Magnetschenkel nach b. Die Bewickelung der Elektromagnetschenkel besteht aus mehreren Windungen dünnen Drahtes, während die andere Zweigleitung, der äußere Stromkreis, aus dickem Draht besteht.

Der Strom verteilt sich auf die zwei Zweige im Verhältnis ihrer Widerstände. Wird der Widerstand

2. Es muß eine hinreichende und stets gleichbleibende Menge Electricität durch jeden Kohlefaden fließen, damit eine genügende und gleichbleibende Leuchtkraft erzielt werde; der Gesamtstrom im äußeren Kreis muß deshalb in demselben Maße stärker oder schwächer werden, wie die Zahl der Lampen zu- und abnimmt.

Um eine Maschine, welche dies leisten kann, herzustellen, braucht man nur eine gewöhnliche Dynamomaschine (mit geringem inneren Widerstand) und eine

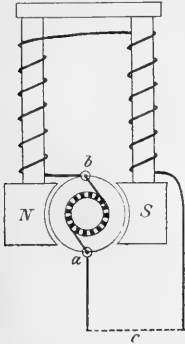


Fig. 5. Gewöhnliche Dynamomaschine.

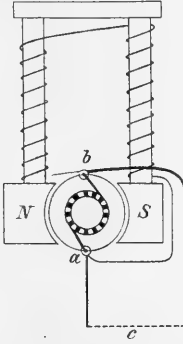


Fig. 6. Nebenschluß-Dynamomaschine.

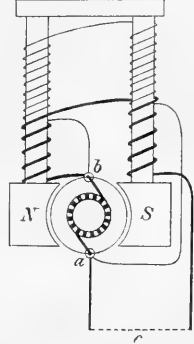


Fig. 7. Compound-Dynamomaschine.

im äußeren Kreis größer, so läuft ein größerer Teil des Stromes in die Windungen des Elektromagnets, so daß die Einwirkung der Pole auf den Ring und die Klemmspannung sich steigert, weshalb trotz des größer gewordenen Widerstandes der Strom zuerst wächst — anfangs rasch, bei weiterer Zunahme des äußeren Widerstandes langsamer; späterhin freilich, wenn der Widerstand einen größeren Wert erreicht, nimmt die Stromstärke ab. Die Klemmspannung aber wächst ständig, wenn auch mit wachsendem äußeren Widerstand in abnehmendem Maße. Wegen dieser Steigerung der Klemmspannung ist ein etwa im äußeren Kreis auftretender Polarisationsstrom nicht imstande, die Kraft der Maschine zu überwinden, sie plötzlich in entgegengesetzter Richtung zu drehen und die Pole umzumagnetisieren.

Sind in eine Nebenschlußmaschine Glühlichter eingeschaltet und löst man eine nach der andern, so erreicht wegen des zunehmenden Widerstandes die Stromstärke bald eine Höhe, bei der die Kohlefäden durchbrennen.

Wenn man nun fragt, wie eine Maschine beschaffen sein muß, damit man (innerhalb weiter Grenzen) Lampen ein- und ausschalten könne, ohne Erlöschen oder Durchbrennen befürchten zu müssen, so ist zu antworten:

1. die Klemmspannung muß groß genug sein, damit der Strom hinreichend rasch durch die Kohlefäden fließt; auch muß sie gleichbleiben, damit die Electricität stets mit gleicher Energie die Kohlefäden durchströmt.

Nebenschlußmaschine miteinander zu kombinieren; bei der einen fällt, bei der andern steigt die Klemmspannung mit wachsendem Widerstand, weshalb sie in der aus beiden kombinierten, der Compound-Maschine, ziemlich genau für jeden Widerstand die-

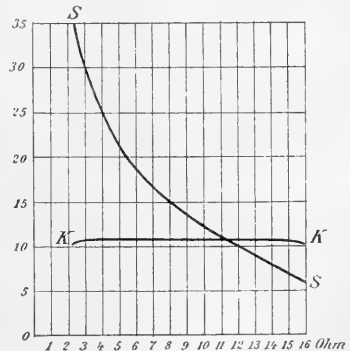


Fig. 8. Diagramm der Compound-Dynamomaschine.

selbe bleibt. Auch läßt sich die Bewickelung so einrichten, daß die Stromstärke annähernd in gleichem Maße abnimmt, wie der Widerstand wächst, d. h. wie die Zahl der Glühlichter abnimmt — je weniger Glühlichter, um so weniger Electricität ist notwendig. Daß die Stromstärke hier mit wachsendem Widerstand überhaupt abnehmen muß, ist eine natürliche

Folge der gleichbleibenden Klemmspannung; ebenso wie ja auch bei jedem Element und bei der magnetischen Maschine die Stromstärke mit wachsendem Widerstand sich verringert.

Fig. 7 zeigt die Compound-Maschine; von der Bürste a geht eine dickdrähtige Leitung, in welche die Glühlichter (bei c) eingeschaltet sind, in wenig Windungen um den unteren Teil der Elektromagnetfessel und endigt in der Bürste b; dies ist die Schaltung der gewöhnlichen Dynamomaschine. Dann aber beginnt bei a noch eine dünnadrähtige Leitung, welche in vielen Windungen um den oberen Teil der Magnetfessel geht und ebenfalls in b endigt; dies ist die Nebenschlußschaltung.

Fig. 8 zeigt das Diagramm der Compound-Maschine. Wächst der Widerstand (von 0—16 Ohm), so

bleibt die Klemmspannung KK fast gleich, während die Stromstärke SS annähernd geradlinig abnimmt.

Die Compound-Maschine ist fast gleichzeitig von mehreren Elektrotechnikern erfunden worden; wie es scheint, ist Synthesen (1871) der erste gewesen, welcher diese Schaltungsweise angegeben. Die Compound-Maschine leistet in der That, was man von ihr erwartet hatte; es ist möglich, den größten Teil der in der äußeren Leitung parallel geschalteten Glühlichter zu löschen, ohne daß die übrigen ihre Helligkeit merklich verändern. Hierdurch ist ein Vorteil, den das Gaslicht bietet, die Möglichkeit beliebig viele Lampen durch bloße Drehung eines Hahns aus- und einschalten zu können — die unbegrenzte Teilbarkeit des Lichtes — annähernd auch mittels der Dynamomaschine erreichbar.

Zur Kenntniss des Hering's.

Von

Dr. Friedrich Heinke in Oldenburg.

II.

Zur Lösung der Frage, ob der Mensch Maßregeln zum wirksamen Schutze des Hering's an einzelnen Orten ergreifen kann und welcher Art dieselben sein müssen, ist es zunächst unbedingt nötig, über die Wanderungen und die Laichplätze unseres Fisches ins Klare zu kommen. Wie ich früher in dieser Zeitschrift genauer ausgeführt habe, ist es nun längst erwiesen, daß der Hering in zahlreiche Rassen und Stämme zerfällt, deren Laich- und Weideplätze bei jeder einzelnen innerhalb eines relativ kleinen Umkreises liegen. So gehören schon die Heringe zweier Meeresküsten, die sich so nahe liegen wie das Kattegatt und die westliche Ostsee, verschiedenen Rassen an, die nach den Forschungen der Kieler Kommission deutliche körperliche Unterschiede aufweisen; eine Vermischung beider Rassen kommt gar nicht oder nur in sehr seltenen Fällen vor. Daß die Gattungen getrennter Rassen die Ergreifung von Schutzmaßregeln wesentlich erleichtert, liegt auf der Hand, und die Hoffnung auf erfolgreiche Veranstaltungen in dieser Richtung muß noch mehr zunehmen, wenn man nachweisen kann, daß die Heringe eines bestimmten Bezirkes zum Laichen stets wieder an ihre Geburtsstätte zurückkehren. Auch die schottische Fischereikommission hat die Wichtigkeit dieses letzteren Nachweises, dem Berichte im „Humboldt“ nach zu urteilen, erkannt, sie scheint aber nicht zu wissen, daß derselbe für die westliche Ostsee bereits geliefert ist. Folgende Erörterungen werden den Leser hiervon überzeugen.

Die zahlreichen Rassen des Hering's stehen nicht alle in gleichem Verhältnis zu einander. Die Ge-

ringsstämme, welche an den Küsten der Finnmark, an der Südwestküste Norwegens, im Kattegatt, in der westlichen und in der östlichen Ostsee leben, sind fünf verschiedene Lokalrassen, jede mit bestimmten körperlichen Eigenschaften und auf ein gewisses Gebiet beschränkt. Ganz anders aber ist das Verhältnis, in welchem beispielsweise der sogenannte Frühjahrshering und der Herbsthering der westlichen Ostsee zu einander stehen. Auch sie sind wohlunterschiedene Rassen, aber sie leben innerhalb eines und desselben Gebiets und treten oft miteinander vermischt auf, differieren dagegen wesentlich in der Lebens- und Fortpflanzungsweise, namentlich in den Laichzeiten und Laichplätzen. Man kann solche Stämme im Gegensatz zu den Lokalrassen als Saisonrassen bezeichnen. Der Frühjahrshering der westlichen Ostsee macht der Zahl nach zwei Drittel aller Heringe dieses Gebietes aus. Er ist etwas kleiner als der Herbsthering, hat einen kleineren Kopf und weiter nach vorne stehende Bauch-, Rücken- und Afterflossen, endlich eine kleinere Zahl von sogenannten Kielschuppen am Bauche und weniger Wirbel. Seine Weidegründe liegen im Salzwasser nahe der Küste, zur Laichzeit aber, im April und Mai, bringt er stets in brackische Buchten (z. B. die Schlei und den Daffower Binnensee) oder in Ausweitungen der Flußmündungen ein und setzt hier in sehr flachem Wasser seine Eier an Steine und Pflanzen ab. Der Herbsthering der westlichen Ostsee, welcher der Zahl nach ein Drittel aller Heringe dort ausmacht, ist etwas größer, hat einen längeren und höheren Kopf, weiter nach hinten stehende Flossen und mehr Kielschuppen und Wirbel. Nur äußerst selten bringt er ins Brack-

wasser und in die Flussmündungen ein, lebt im Meere vermischt mit dem Frühjahrshering, trennt sich aber zur Laichzeit, von Ende August bis Februar, von diesem und setzt seine Eier stets im Meere, z. B. bei der Insel Fehmarn, wie es scheint, auf etwas tiefer liegenden sandigen Gründen ab. Völlig durchgreifend sind übrigens die Unterschiede zwischen den Frühjahr- und Herbstheringen weder in der Körpergestalt noch in der Lebensweise; es gibt Uebergänge zwischen beiden Rassen, aber für die große Mehrzahl haben die angegebenen Differenzen volle Gültigkeit. In dieser Beziehung gleichen unsere beiden Heringsrassen oder -varietäten ganz den Rassen anderer freilebender und domestizierter Tiere und Pflanzen. Sehr passend bezeichnet man den Frühjahrshering als eine pelagische oder Hochseerasse. Nach den Erfahrungen der skandinavischen und britischen Forscher kann es nicht zweifelhaft sein, daß auch in der Nordsee und dem Atlantischen Ocean an vielen Lokalitäten Küsten- und Hochseestämme nebeneinander vorkommen, welche sich gleichfalls durch ihre Körpergestalt und Lebensgewohnheiten unterscheiden. Sicher ist dies im Kattegatt der Fall, wahrscheinlich leben auch an der Südwestküste Norwegens neben den pelagischen Stämmen des sogenannten norwegischen Frühjahrsherings, der im Februar und März laicht, noch Küstenstämme im Innern der Fjorde, und endlich scheinen auch durch die schottische Fischereikommission an ihren Küsten solche Saisonrassen nachgewiesen zu sein.

Rechen wir jedoch zum Ausgangspunkt dieser Erörterung zurück und versuchen die dort aufgeworfene Frage zu lösen, ob Küsten- und Hochseeheringe der westlichen Osee wirklich zum Laichen an ihren Geburtsort zurückkehren. Der Beweis hierfür ist eigentlich schon durch die Thatsache geliefert, daß beide Stämme sich körperlich unterscheiden und zur Laichzeit sich trennen, um jeder an seinen bestimmten Laichplätzen die Eier abzusetzen. Auch ist von der Kommission sicher nachgewiesen, daß der Hering der westlichen Osee nicht etwa zweimal im Jahre laicht, im Frühjahr und im Herbst, denn die Entwicklung der Geschlechtsprodukte nimmt unter allen Umständen 8–9 Monate in Anspruch, während 3–4 Monate nach dem Laichen vorerst zum Ersatz der erschöpften Kräfte des Fisches benötigt werden, indem derselbe dann eine große Menge Fett ansetzt. Unser Beweis wird jedoch noch vollständiger und sicherer, sobald wir die Entwicklung der beiden Rassen vom Auskriechen aus dem Ei bis zum geschlechtsreifen Alter untersuchen, wie es die Kieler Kommission in sehr eingehender Weise gethan hat.

Der Frühjahrshering laicht, wie oben bemerkt, im Brackwasser, hauptsächlich im April und Mai. Nach dreijährigen Ermittlungen der Kommission beträgt der Salzgehalt um diese Zeit an den Laichplätzen etwas weniger als 0,5 %. Die anfangs niedrige Temperatur (im März etwa 2° C.) steigt rasch und beträgt am Ende der Laichzeit etwa 20° C., später noch mehr. Die Strömung des Wassers ist gering.

Unter diesen Umständen entwickeln sich die Eier in 6–8 Tagen. Die oben kurz charakterisierte Larve des Frühjahrsherings wächst nun im Brackwasser bei fortwährend steigender Temperatur des Wassers und meist reichlicher Nahrung sehr schnell heran und schon Ende Juli haben die meisten Fische bei einer Größe von 37–44 mm die bleibende Gestalt des ausgebildeten Herings erreicht. Ganz anders der Herbsthering. Auf den Laichplätzen desselben im Meere beträgt zur Hauptlaichzeit (von August bis Dezember) der Salzgehalt an der Oberfläche im Mittel 1,65 %, in der Tiefe noch etwas mehr. Die Temperatur ist im Anfang der Laichzeit (also im August) so hoch wie im Brackwasser am Ende der Frühjahrslaichzeit, nämlich im Mittel 20° C., sie sinkt aber beständig und sehr schnell bis auf 2° C. im Januar und noch tiefer im Februar, bis 1° und 0° C. Die Strömung ist auf allen Laichplätzen des Herbstherings sehr stark. Unter diesen Umständen ist es nach dem, was oben über die Abhängigkeit der Eientwicklung von der Temperatur gesagt wurde, sehr begreiflich, daß die Larven des Herbstherings meistens etwas später aus dem Ei schlüpfen werden als die des Frühjahrsherings, also auch in etwas bedeutenderer Größe und mit kleinerem Dotterack. Die Entwicklung der Larvengestalt zur bleibenden Heringform verläuft nun aber vollends unter ganz andern Bedingungen als beim Frühjahrshering. Während die Larven des letzteren im ruhigen Wasser bei stets steigender Temperatur heranwachsen, sind diejenigen des Herbstherings einer stets sinkenden und bald sehr niedrigen Temperatur in stark strömendem Wasser ausgesetzt. Die überraschende Wirkung dieser Faktoren ist die, daß die Ausbildung der Herbstbrut zur bleibenden Heringsgestalt verzögert, ja zeitweise völlig sistiert wird, so daß sie etwa 6–7 Monate in Anspruch nimmt und erst im Juli des nächsten Jahres, wenn wieder höhere Wassertemperaturen eingetreten sind, vollendet ist. Das Wachstum an und für sich wird jedoch nicht unterbrochen, wenigstens nicht in demselben Grade wie die Differenzierung der Larvenorgane zu denen des ausgebildeten Fisches, denn die Herbstbrut hat auf der Stufe, wo die bleibende Gestalt erreicht ist, eine Länge von 55–65 mm, während die Frühjahrbrut auf der gleichen Stufe 37–44 mm mißt. So kommt es, daß man in der Kieler Bucht im freien Salzwasser im März und April Scharen junger Herbstheringe fangen kann, welche bei einer mittleren Länge von 40 mm noch vollständige Larven und in ihrer Ausbildung nicht weiter vorgerückt sind, als Frühjahrbrut von 20–25 mm Länge. Ebenso wie die Entwicklung im Ei wird also auch diejenige der Larven zum ausgebildeten Tiere durch höhere Temperatur beschleunigt, durch niedere verlangsamt. Das Wichtigste dabei ist aber die sicher nachgewiesene Thatsache, daß die Verzögerung in der Ausbildung der Herbstbrut die direkte Ursache ist von dem wichtigsten Unterschied des Herbstherings vom Frühjahrshering, nämlich der weiter nach hinten gerückten Stellung der Flossen. Der Raum

gestattet mir nicht, den Beweis hierfür ausführlich zu geben; ich muß den wüßbegierigen Leser auf die Originalabhandlungen verweisen. So viel ist sicher: die Rassenunterschiede zwischen Herbst- und Frühjahrshering entwickeln sich während des Larvenlebens und sind völlig ausgebildet von dem Moment an, wo beide Brutorten die eigentliche Heringsgestalt erreichen. Abgesehen von der Bedeutung, welche diese Thatfache für die Entstehung der Varietätenunterschiede und ihre Ursachen in der Tierwelt überhaupt hat, liefert sie nun auch den vollen Beweis, daß jede Brutorte, sobald sie geschlechtsreif geworden ist, zum Laichen an ihren Geburtsort zurückkehrt. Denn die körperlichen Merkmale, welche die im Meere laichenden Herbstheringe und die im Brackwasser laichenden Frühjahrsheringe von einander unterscheiden und ihre sichere Erkennung an den Laichplätzen möglich machen, sind ja eben Eigenschaften, welche durch die verschiedenen Entwicklungsbedingungen an eben denselben Laichplätzen hervorgerufen wurden. Der so gelieferte Beweis ist freilich ein indirekter, aber wer wollte es unternehmen den direkten Beweis zu führen, indem er etwa junge Heringe von 40—60 mm Länge so zeichnet, daß sie bei einer Größe von 180—200 mm wiederzuerkennen wären? ganz abgesehen von der äußerst geringen Wahrscheinlichkeit, daß ein gezeichneter Hering zwei Jahre später wiedergefunden wird. Die Thatfache, daß Heringe an ihren Geburtsort zurückkehren, um zu laichen, und die andere, daß die einzelnen Heringstämme einen verhältnismäßig kleinen Bezirk nicht überschreiten, zeigt uns die Wege, Schutzmaßregeln gegen die Vernichtung dieser wichtigen Fische zu ergreifen. Aber der Leser wird auch bald einsehen, daß solche Maßregeln nur bei den Küstentämmen einen Erfolg garantieren können. Die Laichplätze der Hochseestämme liegen im Meer an Orten, wo schwer oder gar nicht anzukommen ist, und die Weibegründe derselben sind meistens viel weiter vom Lande entfernt als bei den Küstentämmen; die des norwegischen Frühjahrsherings liegen z. B. nach Sars in dem weiten Meere zwischen Norwegen und Schottland. Für die Küstentämme läßt sich etwas thun, indem man vor allem die Lage ihrer Laichplätze im Innern der Buchten genau bestimmt und zweckentsprechend Schonreviere abgrenzt, wie es z. B. in der Schlei auf Veranlassung der Kieler Kommission geschehen ist. Hier kann auch von seiten des Menschen durch übermäßigen Fang an den Eingängen zu den Laichplätzen und auf diesen selbst, ferner durch Verpestung des Wassers auf den letzteren und andere Veranlassungen viel Verderbliches geschehen. Bei den Hochseestämmen ist dagegen ein Eingreifen der Menschen sowohl in verderblicher wie fördernder Richtung so gut wie ganz ausgeschlossen. Nun sind aber die Hochseestämme unter den Heringen diejenigen, welche dem Menschen den größten Ertrag abwerfen, indem sie in der Nordsee und dem Atlantischen Ocean an Individuenzahl die Küstentämme bei weitem übertreffen. Nur in einem

Binnenmeere, wie die Ostsee, welches vom Weltmeere fast ganz abgeschlossen ist, findet das Gegentheil statt, nämlich ein numerisches Uebergewicht der Küstentämme.

Zu meiner Ansicht, daß die pelagischen Heringstämme, also die für den Fischfang wichtigsten, sich der Beeinflussung des Menschen eintheilen noch entziehen, stimmt die Erfahrung, daß die fast überall beobachtete periodische Zu- und Abnahme derselben keiner nachweisbaren Schuld des Menschen zugeschrieben werden kann, sondern ihren Grund in Vorgängen außerhalb unseres Wirkungskreises haben muß. In meinen früheren Publikationen über diesen interessanten Gegenstand habe ich eine geistvolle Erörterung derselben von seiten des bekannten schwedischen Heringforschers Ljungmann besprochen. Derselbe hat aus den Notizen, welche sich seit dem Jahre 900 unserer Zeitrechnung in den schwedischen Reichsarchiven über das Fangergebnis der einzelnen Jahre resp. einzelner größerer Zeitabschnitte finden, nachgewiesen, daß an den Küsten von Bohuslän im Kattegatt eine regelmäßige Periode der Zu- und Abnahme der Menge der Hochseeheringe von ca. 60 Jahren zu erkennen ist. Diese Perioden fallen fast genau mit den größeren Perioden der Sonnenfleckennaxima und -minima zusammen; die letzte heringsarme Periode währte von 1808 bis 1877, in welchem Jahre der Hering wieder in großer Menge erschien, nachdem etwa zehn Jahre früher die große Periode der Sonnenfleckennaxima begonnen hatte, in welcher wir uns jetzt befinden. Die Art des Zusammenhanges zwischen Heringzügen und Sonnenflecken ist natürlich schwer anzugeben. Es ist möglich, ja wahrscheinlich, daß die großen Schwärme von Kopepoden oder Spaltfußkrebsen, welche bekanntlich die wichtigste Nahrung der Heringe bilden, bald südlicher bald nördlicher auftreten, je nachdem größere Strömungen in den borealen und polaren Teilen des Meeres, deren Richtung und Durchkreuzung das Vorkommen jener Kopepodenschwärme wesentlich mitbedingt, in dieser Periode mehr nach Süden vordringen, in jener mehr nach Norden zurückgebrängt werden. Andererseits ist es denkbar — und diese Ansicht ist von der Kieler Kommission ausgesprochen worden —, daß ausnahmsweise weit nach Süden vordringende kalte polare Unterströmungen die Laichplätze der Hochseestämme treffen und die Entwicklung der Eier unmöglich machen, da nach den oben mitgetheilten Erfahrungen der Kommission eine Temperatur von — 0,8° C. genügt, um die Eier zu töten. Aenderungen in der Richtung und Ausdehnung polarer Strömungen können aber sehr wohl ihren Grund in periodischen Schwankungen der mittleren Meerestemperatur auf dem Erdball haben und diese können wiederum durch die größere oder geringere Zahl der Sonnenflecken bedingt sein.

Schließlich mag hier noch erwähnt werden, daß die Kieler Kommission auch sehr eingehende Untersuchungen über die wichtige Frage angestellt hat, in welchem Lebensalter der Hering der westlichen Ostsee zum erstenmal laicht. Sowohl

die Erfahrungen, welche oben über die Aufzucht einiger aus künstlich befruchteten Eiern erzeugener Heringe mitgeteilt worden sind, als auch regelmäßige Messungen junger Heringe aus allen Monaten des Jahres haben übereinstimmend zu dem Resultat geführt, daß sowohl Frühjahr- wie Herbstheringe im zweiten Lebensjahre bei einer Größe von 180—230 mm geschlechtsreif werden. Die skandinavischen Forscher glauben dagegen für die Heringsrassen ihrer Küsten ein Alter

von 3—6 Jahren bis zum ersten Laichen annehmen zu müssen; doch ist Grund zu der Annahme, daß dieser Schluß sich auf ungenügende Beobachtungen stützt.

So weit die deutschen Forschungen über den Hering. Hoffentlich ist es mir in nicht zu ferner Zeit vergönnt, den Lesern des „Humboldt“ auch etwas Genaueres über die Forschungen der Skandinavier, Engländer und Amerikaner auf diesem Gebiete mitzutheilen.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Wimschursts elektrische Induktionsmaschine. Diese von James Wimschurst in London erfundene neue Induktionsmaschine besitzt mit der bekannten Boscischen Maschine vor der älteren Holschens den Vorzug, daß sie von der Luftfeuchtigkeit keine Einbuße in ihrer Wirksamkeit erleidet, bietet aber vor der Boscischen Maschine den Vorteil der billigeren Herstellung. Nach Engineering, woraus wir diese Mitteilung entnehmen, soll die Wimschurstsche Konstruktion alle bekannten elektrostatischen Induktionsgeneratoren an Wirkungsfähigkeit übertreffen und dabei mit einer Hand sehr leicht zu betreiben sein. Bei feuchter Witterung, wo die Holsche Maschine fast versagte, gab der neue Apparat in freier Luft dichte Funkenbüschel von 18 cm und mehr Länge zwischen ihren Polen, und wenn kleine Leidener Kondensatoren mit den Konduktoren verbunden waren, erfolgten die Entladungen mit wahrhaft betäubendem Geräusch. Durch die Entladung kann ein Busch von etwa 1,5 cm Dicke durchbohrt werden, und die brillanten Ladungserscheinungen in den Geyßlerischen Röhren lassen sich in der wunderbarsten Weise herstellen.

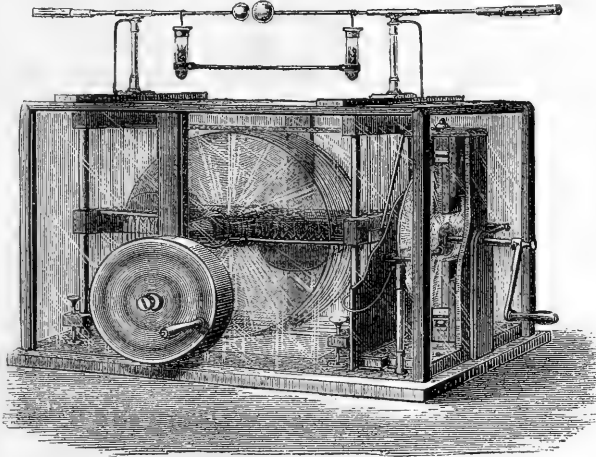
Die beistehend abgebildete Maschine besteht aus zwölf freisunden, auf einer isolierten Welle befestigten Scheiben aus gewöhnlichem Fensterglas von 80 cm Durchmesser. Mittels eines einfachen Vorgeleges lassen sich diese Scheiben durch Drehung einer Handfurbel in schnelle Rotation versetzen. Die Scheiben rotieren zwischen vierundzwanzig recht-eckigen Streifen aus Fensterglas, von denen sich zwölf über

und zwölf unter der Achse befinden; der zwischen der oberen und unteren Streifenreihe befindliche Raum ist gerade so breit, daß die Scheibenwelle frei rotieren kann. Uebrigens sind diese Glasstreifen nicht besonders befestigt, sondern einfach in Ruten der hölzernen Querleisten des Gestelles eingeschoben, so daß dieselben sich rasch herausziehen, putzen und wieder einschieben lassen; außerdem sind die Streifen auch nicht etwa gefirnisset oder sonstwie mit einer isolieren-

den Substanz überzogen. Die rotierenden Scheiben bewegen sich frei zwischen den Glasstreifen, ohne dieselben zu berühren, und es ist nur die Reibung der Achsenlager zu überwinden, die nur gering ist, da die aus dünnem Fensterglas bestehenden Scheiben wenig Gewicht haben. Außerdem ist zwar eine Reihe von Papierarmaturen oder Klappen an jeder Seite der Scheibenwelle angebracht, welche sich an die Glas-scheiben anlegen;

aber die Verührung ist nur eine ganz leichte, so daß dadurch keine merkliche Vergrößerung der Reibung herbeigeführt wird.

Der Wimschurst hat in seiner Maschine einen Uebelstand vermieden, der sich gewöhnlich bei Induktionsmaschinen, die aus verschiedenen Glasplatten bestehen, herausstellt; es beruht dieser Uebelstand in dem Vorhandensein verschiedener Polaritäten in den auf derselben Seite angebrachten Armaturen. Um eine gute Wirkungsweise des Apparates zu erreichen, müssen alle Armaturen auf der einen Seite positiv und auf der anderen Seite negativ erregt werden. Im allgemeinen ist dies aber bei kombinierten Induktionsmaschinen nicht der Fall und deshalb wird ein bedeutender Teil des Nulleffektes durch Neutrali-



Wimschursts elektrische Induktionsmaschine.

sation vernichtet. Um dies zu verhüten, hat Wimschurst alle auf einer Seite befindlichen Armaturen durch einen dünnen Draht verbunden, welcher an der Außenseite des Gehäuses endet und als Konduktor zur Einführung der Anfangsladung in die Maschine dient. Diese Anfangsladung kann man mittels eines Elektrophors oder einer durch Reibung elektrisirten Goniostange erzeugen; es kann jedoch auch — wie dies bei der abgebildeten Maschine der Fall ist — an der einen Seite eine gewöhnliche kleine Scheibenelektrirmaschine innerhalb des Gehäuses zur ersten Erregung angebracht sein, aber dadurch wird der ganze Apparat komplizierter und kostspieliger. Wenn die Maschine gut isoliert ist, so genügt die geringste Ladung, um die Induktion herbeizuführen.

Aus diesen Angaben folgt, daß die Wimschurstsche Induktionsmaschine einen neuen wertvollen elektrischen Apparat für physikalische Kabinette abgibt. Schw.

Eine interessante optische Erscheinung im Auge.

Bringt man inmitten einer etwa fußgroßen Tafel (Brett, Blech etc.) eine ca. 5 mm weite kreisrunde Öffnung an und hält die Scheibe derart vor ein helles Licht, daß man die Flamme durch die Öffnung erblickt, mit dem Auge jedoch 30 cm von der Scheibe entfernt ist, so bemerkt man folgende Erscheinung. Um die Öffnung selbst befindet sich ein dunkler Kreis von 20,25 mm Durchmesser. Weiter nach außen zeigen sich bis zum Durchmesser von 37,5 mm die Spektralfarben, also in einem konzentrischen Ringe von 17,25 mm Breite. Außerhalb dieses Ringes ist wieder Dunkelheit. Die Spektralfarben sind von außen nach innen gruppiert, also Rot außen und Blau innen (Violett ist unsichtbar). Grün — wohl als Komplementärfarbe zum rötlichen Flammenlicht — nimmt fast die ganze Ringbreite ein. Die Intensität und der Durchmesser hängen von der Nähe des Auges von der Öffnung ab, und zwar ist die Intensität bei größerer Nähe, der Durchmesser bei größerer Entfernung am bedeutendsten. Bei 20 cm Augenentfernung beträgt der innere und äußere Ringdurchmesser 13,5 und 25 mm, bei 30 cm 20,25 und 37,5 mm, bei 40 cm 27 und 50 mm und endlich bei 50 cm 40,5 und 75 mm. — Die Erscheinung zeigt sich am auffallendsten bei Petroleum-, Gas- und ähnlichen Flammen, schwerer ist sie zu beobachten bei der Sonne. Bringt man in dem Schirm zwei nahegelegene gleiche Öffnungen an, so entsteht ein elliptisches Farbenband in demselben Sinne der Farbenanordnung und Intensität wie bei einfacher Öffnung. Durch bunte Gläser gefärbtes Licht verursacht einen Ring bzw. Kreis von ebenderselben Farbe, also nicht Komplementär- oder Spektralfarben. — Daß die Erscheinung eine Eigentümlichkeit des Auges ist, erhellt daraus, daß 1) der durch die Öffnung gegangene Lichtstrahl sich auf einem Auffangschirm unverändert, d. h. ohne jenen Farbenring, projiziert, 2) die Farben auch dann ebenso erscheinen, wenn man dicht vor dem Auge noch eine Tafel mit derselben (5 mm großen) Öffnung, also eine Blende, einschaltet. — Das Phänomen ist übrigens, wenn auch äußerst schwach, schon bei jedem offenen, nicht abgedeckten Licht (am besten Stearinelicht) als eine Art Glorienchein zu beobachten. Stl.

C h e m i e.

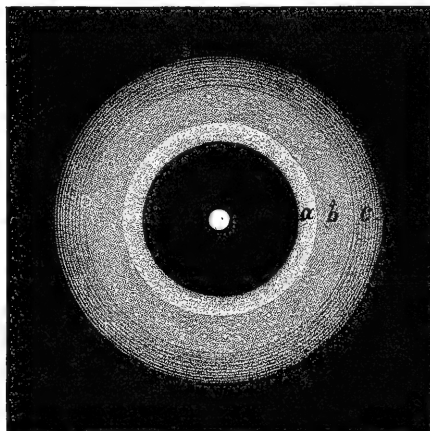
Drei Ozonapparate. Da man bei der Herstellung von Ozon Gummistopfen und -röhren nicht verwenden darf und die Benutzung von Kork auch ihre Unannehmlichkeiten hat, so hat Prof. Krebs in Frankfurt a. M. Apparate zur Darstellung des Ozons durch Elektrolyse des Wassers, durch Zersetzung von Kaliumpermanganat und von Bariumperoxyd mittels Schwefelsäure ganz aus Glas herstellen lassen.

Fig. 1 zeigt den Apparat zur Herstellung des Ozons durch Elektrolyse des Wassers: an das geschlossene Ende des Schenkels b einer an einem Gestell verstellbaren U-Röhre a b ist eine Gasleitungsröhre c angeschmolzen, welche man in einen kurzen engen Reagenscylinder (Präparatenglas) tauchen läßt. Das Platinplättchen in b wird mit dem positiven Pol einer Kette von mindestens drei guten Bunsenschen Elementen verbunden. Die verdünnte Schwefelsäure wird möglichst kalt durch a und zwar so hoch eingegossen, daß sie nur wenig über den Enden der Platinplättchen steht.

Nachdem die Wasserzersetzung einige Minuten gedauert hat, gießt man in das Präparatenglas dünne Zinkblechstücke ein; die Bläunung erfolgt sofort; ist sie nicht intensiv genug, so läßt man die Wasserzersetzung noch einige Zeit fortbauern und das Gas durch die Kieselröhre streichen; doch ist es, der Druckverhältnisse wegen, geraten, die Röhre c nur etwa $\frac{1}{2}$ cm tief in die Lösung tauchen zu lassen. Wird, was sich auch einmal ereignen kann, die Lösung bräunlich statt blau, so fehlt es an Stärke.

Fig. 2 zeigt den Apparat zur Darstellung des Ozons durch Zersetzung von Kaliumpermanganat mittels Schwefelsäure. Es ist ein 8 cm hoher und 4 cm weiter, nicht zu

dickewandiger Glaszylinder, dessen Boden ebenso dick im



Der Farbenring, eine optische Erscheinung im Auge.
a blau, b grün, c rot.

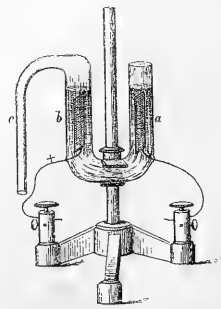


Fig. 1.

Glas ist wie die Seitenwand (ca. 1 mm dick). Der Zylinder läßt sich durch einen hohlen, eingeschiffenen, dünn-

wandigen Glasstopfen, an den oben eine Gasleitungsröhre angeschmolzen ist, verschließen.

Man gießt zunächst Schwefelsäure ca. 1—2 cm hoch in den Cylinder und streut dann trockenes Kaliumpermanganat ein, höchstens zwei Gewichtsteile Kaliumpermanganat auf drei Gewichtsteile Schwefelsäure. Nimmt man zu viel

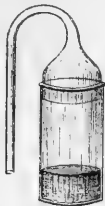


Fig. 2.

Salz, streut man es namentlich zuerst ein und gießt dann Schwefelsäure zu, so tritt leicht nach einiger Zeit eine heftige Explosion ein. Im anderen Fall ist der Versuch völlig gefahrlos.

Die Anwesenheit von Ozon wird wie bei dem ersten Versuch nachgewiesen.

Fig. 3 zeigt den Apparat zur Darstellung des Ozons durch Zersetzung von Bariumsuperoxyd mittels Schwefelsäure.

Man schüttet in den Cylinder getrocknetes Bariumsuperoxyd ca. 2 cm hoch und setzt den hohlen Glasstopfen



Fig. 3.

auf, durch den in der Mitte der Stiel eines Hahntrichters hindurchgeht und an welchen seitlich ein Gasleitungsröhr angeschmolzen ist. In den Trichter gießt man bei geschlossenem Hahn konzentrierte Schwefelsäure und öffnet dann den Hahn so weit, daß die Schwefelsäure langsam austropft.

Es ist gut, wenn auch nicht absolut notwendig, das Cylinderglas in kaltes Wasser zu stellen. Neben Ozon bilden sich dabei die bekannten weißen Nebel in ziemlicher Menge.

Die drei hier beschriebenen Apparate sind von Desaga in Heidelberg gefertigt. (Wiedemann, Ann. Bd. XXII, S. 139.) Kr.

Geologie. Geognosie.

Ueber die Basaltformation am nördlichen Ufer des „Oberen Sees“. Das Auftreten von vulkanischem Gesteine am nördlichen Ufer des Oberen Sees hat für den

Geologen sowohl wegen der Mannigfaltigkeit der verschiedenen Formationen und deren Beziehungen zu den benachbarten Schiefern als wegen des Umstandes, daß einige derselben Kupfer und Silber führen, bedeutendes Interesse. Zu diesen merkwürdigen Gebirgsarten gehören Granit, Spenit, Porphyry, Grünstein und Trapp, sowohl derber als mandelförmiger und basaltartiger. Ueber diesen letzten will ich hier einiges bemerken.

Die zahlreichen Inseln, welche sich im nördlichsten Teile des Sees befinden, bestehen aus Trapp und Porphyry mit einer Unterlage von Sandstein und müssen für einen der wichtigsten Teile der metallführenden Region des nördlichen Ufers gelten. Am südlichen Ufer der Simpsons-Insel und am südöstlichen der St. Ignace-Insel, der beiden größten Inseln, bietet der Trapp eine Säulenform dar. Die aus dieser Formation bestehenden Uferwände, welche sich etwa 3 englische Meilen weit erstrecken, sind selten über 60 Fuß hoch und bestehen aus meist fünf-eckigen oder sechseckigen Säulen, welche meistens fast senkrecht, jedoch zuweilen unter verschiedenen Winkeln geneigt und manchmal gebogen sind. Ihre Länge beträgt 20—30 Fuß und ihr Durchmesser $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Fuß; doch bieten sie selten jene Schärfe der Säulenstruktur oder die Querformen dar, welche den Basalt der Riesenstraße (Giant's Cause Way) an der Küste der irländischen Provinz Ulster charakterisieren. Gr.

Vulkanische Ausbrüche an der Cooks-Straße.

Im Oktober 1883 fanden am Eingange der Cooks-Straße vor Alaska heftige vulkanische Eruptionen statt, worüber nun detaillirte Berichte vorliegen. Am 6. Oktober sahen Fischer ungeheure Rauch- und Flammenäulen unter furchtbarem Getöse aus dem Gipfel des Augustin-Berges aufsteigen. Der Himmel verdunkelte sich und einige Stunden nachher begannen große Massen Bimssteinstaubes teils fein, teils in sandiger Form niederzufallen. Nachmittags fand ein Beben des Seegrundes statt und eine vulkanisch gehobene Welle, 30 Fuß hoch, kam jäh über das Fischerdorf an der English Bay herein, schwemmte die Boote hinweg und setzte die Hütten unter Wasser. Zum Glücke war Ebbe, sonst wäre das Dorf verloren gewesen. Zwei weitere Wellen, etwa 18 Fuß hoch, folgten in unregelmäßigen Zwischenräumen. Der Bimssteinstaub verduftete das Tageslicht vollständig, so daß Licht angezündet werden mußte; er fiel 5 Zoll hoch. Des Nachts war die ganze Umgegend durch die Flammen des Kraters erleuchtet, der, in früheren Jahren mit Schnee bedeckt, dieses Jahr aber davon völlig frei ist. Der Augustin-Berg hatte sich, wie man bald fand, in zwei Teile gespalten, und zwar so, daß der nördliche Rand bis zur Höhe der umliegenden Höhen zusammengefunken war. Gleichzeitig mit dem Vulkanausbruch stieg eine neue Insel in der Passage zwischen dem Chernaoura-Eiland und dem Festlande empor; dieselbe war 75 Fuß hoch und $1\frac{1}{2}$ engl. Meilen lang. So heftig war die vulkanische Thätigkeit des Erdinnern der Halbinsel Alaska, daß zwei erloschene Vulkane, welche westlich von dem 12 000 Fuß hohen thätigen Vulkanen Niamma liegen, wieder in Thätigkeit traten und außerordentliche Rauch- und Stauba Massen auswarfen. E.

Die miocene Flora Oberschwabens und ihre Herkunft. Im Jahresheft des Vereines f. vaterl. Naturkunde in Würt. 1884 schließt Probst eine phytopaläontologische Arbeit, die von der Pflanzenwelt im sübweltlichen Deutschland aus der Miocänezeit und dem damaligen landschaftlichen Charakter ein lebendiges Bild gibt. Da die häufigsten Pflanzenreste auf die Familien der Laurineen, Saccineen, Cupuliferen und Betulaceen entfallen, so war damals die eigentliche Laubwaldvegetation vorherrschend — ein Charakter, der sich nicht allein in Mitteleuropa, sondern auch im hohen Norden und in den Mittelmeerländern zeigt. Aus der ähnlichen Mischung dieser verschiedenen Floren ist auf eine weit größere Gleichmäßigkeit der klimatischen Zone zu schließen, als sie heutigetags herrscht. Aber auch aus den anderen ditrophen Pflanzen ergibt sich dasselbe.

Sehr bemerkenswert ist, daß damals in den ruhigen Wassern neben zahlreichen Schilfgräsern Wasserfarne in ungewöhnlicher Mannigfaltigkeit eingebürgert waren. Die Armut an Nacktsamern scheint nur lokale Bedeutung zu haben. Es war ein flaches oder sanft welliges, niedriges Land mit sehr viel stehendem oder schwachfließendem Wasser, welches eine Flora deckte, die heute in ähnlicher Zusammenfassung in beträchtlich südlicheren Gegenden, z. B. in den Morastlandschaften Virginien's, anzutreffen ist — im Gegensatz zu heute, wo die Pflanzen der oberflächwässigen Riede mehr nördlichen, resp. subalpinen Charakter haben. Mit obigem Vergleiche stimmen ja auch die tierischen Bewohner jener Landschaft: Krokodile, Schildkröten und kumpfliebende Dickhäuter.

Bei der Erörterung der besonders interessanten Frage nach der Herkunft dieser Flora müssen natürlich alle kontinentalen europäischen Floren zusammen in Betracht gezogen werden. Es sind die von Geer bearbeiteten, durch die Nordpolexpeditionen aufgefundenen Tertiärfloren Grönlands und Spitzbergens, welche Geer zur Ansicht führten, daß der hohe Norden die Heimat dieser Pflanzen sei, und daß diese in radialer Verbreitung sich nun auf den kürzesten Weg über die Alte und Neue Welt hin ausbreiteten, so unter günstigen Umständen bis in mittlere Breiten und noch weiter vordrangen. Die hauptsächlichsten Geschlechter der tertiären Dicotylen sind: *Populus*, *Salix*, *Myrica*, *Alnus*, *Betula*, *Ostrya*, *Carpinus*, *Corylus*, *Fagus*, *Castanea*, *Quercus*, *Ulmus*, *Planera*, *Platanus*, *Andromeda*, *Fraxinus*, *Viburnum*, *Cornus*, *Vitis*, *Liriodendron*, *Tibia*, *Acer*, *Alex*, *Crataegus*, *Prunus* etc. Wesentlich wird Geer's Ansicht durch das Vorkommen und die Zusammenfassung der nördlichen Floren aus den oberen und obersten Kreideabschnitten gestützt. In den unteren nördlichen Kreideabschnitten fand sich hingegen nur eine dicotyle Pflanze, *Populus primaevae*, während in der dortigen jurassischen Ablagerung noch keine dicotyle Pflanze gefunden wurde. *Saportia* erweiterte Geer's Ansicht, indem er außer den von Norden in die mittleren Breiten eingewanderten Pflanzen auch noch Typen anderer Gegenden aufstellt, zu ihnen also Pflanzen bringt, die von Afrika und Amerika in die mittleren Breiten eingewandert wären. Nach *Saportia* hatte in der Miocänzeit diese Mischung ihren Höhepunkt. Schon in der Miocänformation fängt sie wieder an zu verarmen durch Ausschcheidung der Elemente, welche zu ihrem Gedeihen ein wärmeres Klima erfordern, und zur Quartärzeit wurde diese Flora, wenn auch nicht ganz purulös, zum weitaus größten Teil verdrängt; hernach hat eine neue Einwanderung von Pflanzen in die mittleren Breiten stattgefunden. So spiegelt sich das Klima jener Zeiten in der damaligen Floren. Als Beispiel für die allmähliche Wanderung der Pflanzen nach Süden ist vor allen das Genus *Cinnamomum* interessant. Dasselbe taucht nach Geer in der oberen Kreideformation Grönlands auf, ist jedoch nicht mehr im dortigen Miocän vorhanden, zeigt sich dagegen zu dieser Zeit nur der Ostsee bis Italien und Portugal in reicher Entfaltung und stellt hier ein Leitfossil im Miocän dieser mittleren Breiten dar. Im Miocän schon sehr gemindert, ist dasselbe heute in die subtropischen Gegenden Afriens verzogen. Solche Vorgänge weisen auf eine tiefer allgemeine Ursache hin, auf die Veränderung der klimatischen Zustände eines sehr großen Theiles der Erdoberfläche im Laufe der geologischen Zeiträume. Wenn man nun auch noch nicht ausscheiden kann, welche specifischen Beiträge aus anderen als polaren Breiten zur Tertiärfloren geliefert wurden, so hat doch v. Ettingshausen konstatieren können, daß die Tertiärfloren des außertropischen Australiens den Wichtigkeitscharakter der Tertiärfloren Europas, der arktischen Zone, Nordamerikas und wahrscheinlich aller Tertiärfloren zeigt, daß dagegen dieselbe von der gegenwärtig lebenden Flora Australiens wesentlich verschieden ist; die australischen Charakterpflanzen stehen in derselben also im Hintergrund. In der australischen Tertiärfloren ist z. B. *Alnus*, *Betula*, *Fagus*, *Quercus*, *Salix*, *Cinnamomum* gut vertreten, während *Proteaceen*

zwar nicht fehlen, aber doch nicht dominieren. Bisher ist es jedoch völlig unbekannt, wie sich das gegenseitige Verhältnis der fossilen Flora beider Hemisphären zu einander gestaltet haben möchte, ob das Geben und Empfangen einseitig oder wechselseitig oder vielleicht gar nicht stattgefunden habe. Ki.

Botanik.

Die Flora der Eiszeit. Vor kurzem ist über dieses Thema ein Schriftchen: C. Schröter, Die Flora der Eiszeit, Zürich 1883, 41 Seiten mit 1 Taf., erschienen, welches in schöner, sachlicher und allgemein verständlicher Weise das hieüber Bekannte übersichtlich zusammenfaßt. Nach kurzer Einleitung werden die Beweise für die Vergleichenng besprochen. Außer in einem großen Theile Europas finden sich Spuren der Glacialperiode auch am Kaukasus, Sibanon, Himalaya (die höheren Gebirge des temperierten Nordasiens, wie Altai, zeigen ihrer kontinentalen trockenen Lage wegen keine Spuren früherer größerer Vergletscherungen) und auf den Gebirgen der südlichen Hemisphäre in Brasilien, Chile, Patagonien, Südafrika und Neuseeland. Zwischen Anfang und Ausgang der Glacialzeit finden sich aber auch Spuren einer geringeren Vergletscherung und eines milderen, dem jetzt existierenden etwa entsprechenden Klimas, „der interglacialen Periode“. Beinahe sämtliche Tuff- und Signitlager der Pleistocänzeit gehören dieser interglacialen Periode an.

Solche interglaciale Flora zeigte sich in den Schieferfelsen der Schweiz, wo Geer folgende Arten aufnahm: *Pinus silvestris* L., *P. montana* Mill., *Taxus baccata* L., *Picea excelsa* Dur., *Larix decidua* Mill., *Betula*, *Quercus Robur* L., *Corylus Avellana* L. nebst var. *ovata*, *Acer Pseudoplatanus* L., *Rubus Idaeus* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Galium palustre* L., *Polygonum Hydropiper* L. (?), *Trapa natans* L. (?), *Vaccinium vitis Idaea* L. (?), *Phragmites communis* Trin. und *Scirpus lacustris* L. Auch wurde noch neben verschiedenen Moosarten ein fast ausgefallener Typus in den Samen entdeckt, *Holoptelea Victoria* Casp., welcher an die tropische *Victoria regia* erinnert.

In den Zimberger Kehlen bei Sonthofen im Allgäu fand sich *Pinus silvestris*; in den Schieferfelsen von Steinbach in Baden *Menyanthes trifoliata*; in Saanen (Picea), *Betula*, *Salix cinerea* L. und *S. repens* L.; bei Lesse in Italien *Picea*, *Larix*, *Corylus*, *Trapa*, *Aesculus* und *Juglans tephrodes* Ung.; bei Lauenburg *Quercus*, *Corylus*, *Carpinus*, *Acer* und *Trapa*; bei St. Jakob an der Birs *Pinus silvestris* var. *reflexa* Heer, *Carpinus Betulus* L., *Salix aurita* L., *Rhamnus Frangula* L., *Ligustrum vulgare* L., *Viburnum Lantana* L., *Cornus sanguinea* L. und *Vaccinium uliginosum* L. Auch in England und Nordamerika finden sich lauter noch dort lebende Pflanzen, aufgenommen in dem „forest bed“ an der Küste von Norfolk, wo die jetzt dort ausgestorbene *Pinus montana* Mill. beobachtet wurde. Auch die Flora des Mytilusbettes auf Spitzbergen hat, wie noch heute, arktischen Charakter, doch mit Anzeichen eines wärmeren Klimas.

Ebenso verweist die Flora der interglacialen Tuffe auf ein dem heutigen ähnliches Klima. So finden sich in Cannstatt 29 Arten, von denen *Quercus Mammuthi* Heer, *Populus Fraxi* Heer und ein *Rhusbaum* ganz ausgestorben sind, der *Buchsbaum* jetzt aber in einem etwas milderen Klima gedeiht. Dagegen treten in Frankreich zur Zeit der Tuffbildung auf: *Ficus Carica* L. und *Laurus nobilis* L.; bei Paris und ferner in der Provence: *Laurus nobilis* L., *Canariensis* Webb., *Ficus Carica* L., *Celtis australis* L., *Fraxinus Ornus* L., *Vitis vinifera* L., *Cercis Siliquastrum* L., *Viburnum Tinus* L., daneben aber auch die mehr nördlichen Formen *Pinus Laricio* Poir., *P. montana* var. *Pumilio* Hänke, *Ulmus campestris* Sm., *U. montana* Sm., *Corylus Avellana* L. und *Populus alba* L., welche Flora zum Teil auf ein milderes, zum Teil auf ein feuchteres, im ganzen gleichmäßigeres Klima deutet.

Fremdartiger erscheint die Tierwelt. Neben Pferd, Stier, Ahe, Elen, Rentier, Fuchs, Wolf, Ober, Biber, Dachs, Murrelmet, Eichhorn, Spitzmaus, Maulwurf, Fuchs finden sich auch gegen 20 erloschene Formen, wie Elephas antiquus Fabr., E. meridionalis, Mammut, das gleichfalls langhaarige Rhinoceros tichorhinus Cuv., ferner Rh. Merki Jacq., Ursus spelaeus Blum., der kleinere U. Arvernensis Croiz., Felis spelaea Goldf., Hyaena spelaea Goldf., Bos primigenius Boj., B. priscus Ov. (Auerochs) und im „forest bed“ Hippopotamus major Desm. Also auch hier die Typen wärmerer und kälterer Klimate gemischt. — Mehrlich verhalten sich auch die Konchylienreste. — Spuren der Anwesenheit des Menschen fanden sich bei Weßton, Mosbach und Cannstatt.

Die Fundorte glacialer Pflanzen waren bis 1870 nur wenig bekannt. Die pflanzenführende Schicht liegt bei den 22 Fundorten, welche Athorpe in Schonen (südliches Schweden) beobachtete, meist an der unteren Grenze des sandbaltigen Lehmes, welcher, wahrscheinlich direct aus dem Gletscherbache abgeseigt, jetzt von den Torfmooren überlagert wird. In diesen Mooren fand J. B. Steenstrup in Dänemark in verschiedenen aufeinander folgenden Schichten Ritterspappel, Föhre, Eide, welche Folge auf ein allmähliches Mildewerden des Klimas deutet. Die Lagerungsverhältnisse sind bei fast allen Fundorten dieselben (ausgenommen insbesondere Jarville bei Nancy), doch sind die Schweizer Fundorte sämtlich postglacial (d. h. es finden sich keine Spuren nochmaliger Bergstetzerung über ihnen, während andernwärts wohl der Thon von Moränen unter- und überlagert wird, also älterer Enttiefung ist).

Die hauptsächlichsten Fundorte glacialer Pflanzenreste sind der interglaciale Thon von Thorshøj in Schweden und des Weybourne bed's oberhalb des „forest bed's“ in Norfolk (England), Fundorte in Schonen, in England Bovey-Tracey in Devonshire, Fundorte in Dänemark und Meßlenburg, das Kolbemoor in Bayern; Schwenzenbach, Seebingen, Niedersuhl, Schönenberg, Bonstetten und das Baumwälder Moor in der Schweiz; die Schieferhöhlen vom Signal bei Bougy, die Torfmoore im jächsischen Erzgebirge, in Irland und bei Jorca in Piemont, die Gerölle der Mur in Steiermark, der Kalktuff von Schussenried, der Thon von Jarville bei Nancy. — Das Klima mag damals 3–4° C. mittlere Jahres-temperatur betragen haben. Dafür sprechen neben den Pflanzenresten auch die Tiere, so J. B. Käferreste, Rentier, Biefläus, Wolf, Polarfuchs, amerikanischer Rothfuchs, Bär, Pferd, Singtschwan. Auch Spuren menschlicher Thätigkeit finden sich.

Das Vorkommen pflanzlicher Reste in dem glacialen Thone (meist unterhalb der Moore) ist immerhin ein recht seltenes. Bis jetzt gefunden worden sind Reste von folgenden Pflanzenarten: *Metzgeria furcata* Nees v. Es., *Leptotrichum flexicaule* Schimp., *Bryum pseudotriquetrum* Schwägr., *Br. pallens* Sw., *Tortula ruralis* Schwägr., *Aulacomnium palustre* Schwägr., *Philonotis fontana* Brid., *Timmia Megapolitana* var., *Thuidium abietinum* Bruch u. Schimp., *Climacium dendroides* Web. u. M., *Campothecium nitens* Schimp., *Amblystegium serpens* Bruch u. Schimp., *Hypnum stellatum* Schreb., H. Wilsoni Schimp., *H. turgescens* Schimp., *H. exannulatum* Güm., *H. fluitans* Dill., *H. filicinum* L., *H. callichroum* Bruch., *H. ochraceum* Wils., *H. giganteum* Schimp., *H. scorpioides* L., *H. aduncum* var. Hedw., *H. sarmentosum* Wahlenb., *H. Heufleri* Jur., *H. diluvii* Schimp. (diese Art wurde bei Bougy gefunden und ist jetzt ausgestorben), *H. cupressiforme* L., *H. cuspidatum* L. Die bei weitem größte Zahl dieser Moosarten wurde in Schonen beobachtet; einige wenige auch in Meßlenburg, bei Schussenried und Bougy. — Von Gymnospermen: *Picea excelsa* Dur., *P. obovata* Ledeb., *Larix decidua* Mill., *Pinus montana* Mill. nebst forma obliqua Saat. und *Mughus* Scop., *P. Cembra* L. — Von Monokotyledonen: *Elyna spicata* Schrad. und *Potamogeton* spec., — Von Dicotyledonen: *Salix cinerea* L., *S. myrtilloides* L., *S. arbuscula* s. *myrsinites*, *S. hastata* alpestris And., *S. Pyrenaica* Gou., *S. retusa* L., *S.*

polaris Wahlenb., *S. reticulata* L. (die beiden letztgenannten besonders weit verbreitet), *S. herbacea* L., *S. glauca* L., *Betula alba* L., *B. nana* L. (kommt am häufigsten vor), *Alnus viridis* De., *Polygonum viviparum* L., *Arctostaphylos uva ursi* L., *Vaccinium uliginosum* L., *Azalea procumbens* L., *Saxifraga oppositifolia* L., *Myriophyllum* spec. und *Dryas octopetala* L. (diese Art sehr verbreitet).

Auch für die Existenz einer arktisch-alpinen Flora im Tieflande während der Eiszeit legen aber noch die Kolonien von solchen Pflanzen, welche noch hier und da als Ansiedler aus jener längst vergangenen Periode sich auch in tieferen Regionen erhalten haben, Zeugnis auf indirektem Wege ab, soweit sie nicht von neu einwandernden Typen verdrängt wurden. Glr.

3 o o l o g i e.

Merkwürdiges Ergebnis von Kreuzungsversuchen.

Unter dem Titel „Un curioso fenomeno relativo agli incrociamenti“ macht der italienische Züchter G. Pasquali in dem Annuario della R. Società bacologica, Vol. XI (abgedruckt im Bulletin della Soc. entomol. Italiana vom 15. April 1884) Mitteilungen über das ganz unerwartete Resultat der Kreuzung von Seidenraupenrassen, denen wir keines allgemeinen Interesses und der sich ergebenden Schlussfolgerungen wegen folgendes entnehmen. Im Hinblick auf die Notwendigkeit, möglichst ertragsfähige und kräftige Rassen zu erzielen und auf die Unmöglichkeit, bei der Kreuzung verschiedenfarbiger Rassen die gleiche Farbe durch zwei Generationen zu bewahren, versiel Pasquali darauf, zwei weiße Rassen, die weiße japanische und die weiße China oder Nankin, welche letzteren, was Größe des Cocons, sowie deren Ertragsfähigkeit und die Qualität der Seide angeht, den besten italienischen Sorten mindestens gleichkommt, miteinander zu kreuzen; er erwartete ganz sicher, sehr schöne weiße Cocons und zwar in mehreren Generationen zu erzeugen. Statt dessen lieferten fast alle Bastarde gelbe Cocons und zwar von einem sehr lebhaften Gelb. Diejenigen der Bastarde von einem China-Männchen waren ohne Ausnahme gelb; unter denen von Japaner-Männchen war ein geringer Prozentsatz weißer, und zwar von einem so vollkommenen Weiß, daß sich kein Uebergang zwischen beiden Farben fand. Diese zuerst im Jahre 1880 gemachte Beobachtung wurde durch wiederholte Versuche in den folgenden Jahren bestätigt. Eine Kreuzung zwischen dem weißen China und grünen Japaner hatte dasselbe Resultat. Sämtliche Bastarde lieferten Cocons von brennendem Gelb, aber keinen einzigen grünen oder weißen.

Hieran knüpfte Pasquali folgendes Raisonnement. Wenn aus der Verbindung der beiden weißen Sorten Bastarde mit gelbem Cocon sich ergeben, wird man um so sicherer gelbe Cocons erzielen, wenn man die Bastarde mit einer der ursprünglichen weißen Sorten kreuzt. Würde dies durch eine Reihe von Generationen fortgesetzt, so müßte das Gelb so konstant werden, daß es nur einer Verbindung der Bastarde unter sich bedürfte, um gelbe Cocons zu erhalten.

Diese Voraussetzung ging jedoch nicht in Erfüllung. Schon die erste Kreuzung von gelben Bastarden mit einer der ursprünglichen weißen Sorten gab eine Mischung von gelben und weißen Cocons in verschiedenen Nuancen. Jede Hoffnung auf praktischen Erfolg mußte also aufgegeben werden; von größter Tragweite könnten jedoch die theoretischen Schlussfolgerungen werden, wenn es gelänge, die Ursache der Erscheinung festzustellen. Hierdurch würde vielleicht auch Licht auf den Ursprung der Farbe der Cocons der verschiedenen Rassen und Länder geworfen werden. Hoffentlich geben die fortgesetzten Versuche die gewünschte Aufklärung. Kai.

Fischepidemieen im Golf von Mexiko. In verschiedenen Jahren und in beträchtlichen Zwischenräumen ist in dem Golf von Mexiko um die Halbinsel Florida

herum eine ungewöhnliche Sterblichkeit unter den Tieren beobachtet worden, und eine große Menge von sterbenden und toten Fischen der verschiedensten Art trieben auf dem Wasser oder strandeten. Die Jahre 1844, 1854, 1878 und 1880 sind in dieser Beziehung besonders bemerkenswert. Diese Epidemien treten in Begleitung von „vergiftetem Wasser“ auf, welches sich in „langen Streifen von 100 Ellen Breite, in der Richtung der Futtbewegung treibend“ auftritt und welches sehr leicht von der blauen Flut des Golfstromes unterfchieden werden kann. Die Schwämme und andere nahe dem Boden lebenden Tiere scheinen zuerst angetrffen zu werden; ergiebige Schwammgründe sind durch den vergifteten Strom verwüftet worden. Nach Jagersoll begann die Epidemie von 1880 plötzlich und folgte unmittelbar auf den Sturm, welcher im August des Jahres wüthete. Man hat verschiedene Versuche, das Phänomen zu erklären, gemacht. Am populärsten scheint die Annahme zu sein, daß das schmutzige Wasser Ueberschwemmungen der Swamps enttamt und durch Auslaugung der Wurzeln gewisser Bäume, namentlich des Hundsholzes (*Cornus florida*), vergiftet ist. Eine andere verbreitete Meinung ist die, daß das Wasser durch den Ausbruch unterirdischer Vulkane oder vulkanischer Gase, welche den Boden der See auf der Linie von der Tampa-Bai bis zu den Tortugas und der westlichen Hälfte der Florida-Reys durchbrechen, vergiftet wird.

Um womöglich die Ursache dieses Phänomens, welches so zahlreiche Interessen berührt, festzustellen, schickte der United States Fish Commissioner Herr Ernest Jagersoll nach Florida, um das einschlägige Material zu sammeln, und übergab Proben des vergifteten Wassers dem Chemiker Dr. J. R. Endlich und dem Mikroskopiker Dr. W. G. Farlow zur Untersuchung.

Ersterer konnte sogar durch spektroskopische Analyse in dem infizierten Wasser keine mineralischen Bestandtheile, welche den Fischen schaden könnten, entdecken, kam vielmehr zu dem Schluß, daß der Tod der Fische durch mehr oder weniger parasitische Algen verursacht würde, die sich in dem giftigen Wasser in großen Mengen fänden, im normalen Golfwasser aber vollständig fehlten.

Professor Farlow fand in dem Wasser eine Masse amorphes Schleimes, in welchem zahlreiche Krystalle anscheinend fettiger Natur, sowie zahlreiche und zum Theil zerlegte Ueberreste kleiner Sgäleniere und verschiedene Pflanzengewebe waren. Er ist der Meinung, daß die Störung nicht Folge der Anwesenheit eines vegetabilischen Stoffes, sondern daß die letztere zufällig ist.

In praktischer Hinsicht sind die bisher gewonnenen Resultate also negativ. Es liegt sowohl im Interesse der Fische wie der Wissenschaft, daß die Untersuchung der Sache mit allen Kräften fortgesetzt wird. Kai.

Anthropologie.

Eine neue Höhlenwohnung in Schwaben. Die Zahl präistorischer Höhlenstationen hat sich wieder um eine gemehrt; nur zehn Minuten vom Höhlenstein, dessen Erfinden, speciell dessen Höhlenbären Fraas in den Würtemb. Jahresheften von 1882 eine eingehende Beschreibung gewidmet hat, wurde die unterhalb des Bodsteines im Lonethal (auf der Höhe der Ulmer Alb) in der Felswand befindliche Grotte ausgedrückt; in kurzer Frist wurde eine Menge präistorischer Tier- und Menschenreste zu Tage gefördert. Besonders drückt das Vorkommen von Bachythermen dem Bodstein vor anderen einen gewissen Typus auf; die Geräte aus Mammutelfenbein und die Knochen vom Nashorn gehören hier zu den häufigsten Funden. Von den Elfenbeinplatten (*lame d'ivoire*) nennen es Lartet und Christy, die man unseren modernen eisernen Papieren vergleichen kann, sind sechs gefunden worden. An verschiedenen Jahreszeiten, wie abgegriffenen Lamellen oder den fegelförmigen Zahnternen, die im Höhlengrund lagen, erkennt man, daß die Werkzeuge in der Grotte selbst hergestellt wurden. Diese Reste liegen zusammen mit Backenzähnen und Extremitätenknochen — ein Beweis, daß die

Bewohner der Höhle das Mammut wirklich gejagt, erlegt und in der Grotte zerlegt haben. Wie anderwärts sind besonders die transportablen Stücke in den Knochenresten vertreten, z. B. Rippen, Unterfuß u. dergl. Manche Knochen sind zu Geräten bearbeitet, deren Zweck jedoch nicht ersichtlich ist. Nach den meist gut erhaltenen Backenzähnen scheint nur *Rhinoceros tichorhinus* hier gelebt zu haben. Die Knochen sind vielfach von Hyäne und Bär benagt. Nicht den Dickschäutern ist das Pferd am stärksten vertreten und zwar in dem gesamten Höhlengrund von oben bis unten — jung und alt. Auch hier scheint das Pferd nur zur Nahrung gebient zu haben, also zu diesem Zweck wild gejagt worden zu sein; es ist dieselbe Rasse, wie sie sich an der Schuffenquelle und in der Dniet vorfindet — nur ein wenig stärker und kräftiger als das Merowinger Pferd, das bei Hermaringen an der Brenz beim Bau der Brenzbahn im Grab eines Merowinger Edlen mit Eisenfesseln, Trense und Schmuck ausgegraben wurde. In ziemlich gleicher Zahl sind die Rentierknochen, die man an der kompakten Beschaffenheit des Beins erkennen kann, vorhanden. Auch vom Renn, ebenfalls jung und alt, sind die Knochen nie unerlegt und namentlich sind die Extremitätenknochen ihres köstlichen Inhaltes willen geöffnet. Von höherem Wert waren die Gemeißelstücke, woraus eine Reihe spitziger, stehender Instrumente entweder fertig gestellt oder wenigstens im Erstelltwerden begriffen ist. Da fanden sich Jagdspieße, Pfeilriemen, Nadeln &c. Die Afterklauen vom Renn, wie die Griffelbeine des Pferdes waren gewissermaßen natürliche Pfeilriemen, die auf einem Sandstein zugeschnitten zum Durchstechen der Felle verwendet werden konnten. Daß auch hier das Renn nicht Haustier war, ist beim Fehlen des Hausfundes und dem Fehlen abgeworfener Stangen zweifellos. Nicht so häufig ist der Bär, *Ursus spelaeus*, und die Hyäne, *Hyaena spelaea*. Wie in anderen Höhlenwohnungen, wo sich der Höhlenbär findet, sind auch hier seine Knochen kurz und klein geschlagen. Vor allen darf man der Hyäne die Benagung vieler und großer Bachythermenknochen zuschreiben. Außer den erwähnten find noch der Wolf, die Wildkatze und der Eisfuchs vorgefunden.

Die Besetzung der Höhle durch den Menschen zur Zeit, da diese Tiere auf der Alb lebten, ist nun nicht allein durch die Zertrümmerung der Knochen und die Behandlung des Elfenbeins und der Zähne, sondern namentlich auch durch das allenthalben reichlich vorhandene Feuersteinmaterial erkannt, das in nächster Nähe der weisse Jura (w. J. C.) lieferte. Mit diesen scharfen Feuersteinplättchen wurden Hirschhorn und Knochen geschäbt und gesägt. Ueber die physische Konstitution der Bewohner des Bodsteins liegt leider auch nicht ein einziges Dokument vor; jeder Ueberrest ihrer Leiber ist längst vergangen. Fraas glaubt das Leben derselben dem Feuerländer ähnlich; noch stand keines der Tiere im Dienste des Menschen; nur der geistigen Ueberlegenheit dieses Wilden konnte es gelingen, die physisch stärkeren Tiere zu überraschen oder in Schlingen und Gruben zu Fall zu bringen. (Korrespondenzbl. d. deutsh. anthrop. Ges. 1884.) Ki.

Geographie.

Die heißen Quellen von Amatitlan. Amatitlan liegt sechs Leguas von der Hauptstadt Guatemala, an dem geraden Weg nach Jytapa, dem Hafen Guatemalas. Der Weg von der Hauptstadt senkt sich allmählich in das Thal von Amatitlan abwärts, bis er in der Nähe desselben plötzlich zwischen zerfetzten Felsenslippen und hohen Bergen steil abfällt. In der Hälfte der Hallänge, die zugleich den höchsten Teil derselben bildet, breitet sich ein drei Leguas langer und eine halbe Legua breiter See aus, in dem man bisher an vielen Stellen vergebens nach Grund gesucht hat, wie es überhaupt mehr als wahrscheinlich ist, daß das ganze Thal von Amatitlan der Krater eines ungeheuren Vulkans war. Alle Gesteinsgattungen der das Thal einschließenden Berge treten in perpendikulären Zerwerfungen auf und stimmen vollkommen mit den Krater-

wänden einer großen Zahl Vulkane Central-Amerikas überein. Auf dem Spiegel des Sees sieht man bedeutende Massen Bimsstein heruntreiben, der sogar an einer Stelle eine Art schwimmende Insel, ein sich veränderndes schwimmendes Vorgebirge bildet, indem das specifische Gewicht des Gesteins das des Wassers noch nicht erreicht. — Zwei Bäche ergießen sich in den See, während ihm ein Fluß entströmt, der jedenfalls mehr Wasser besitzt, als jene dem See zu führen. Die Temperatur des austretenden Wassers ist einige Grade höher als die des zufließenden. Rund um den See und längs der Ufer stößt man überall auf heiße Quellen, von denen mehrere von ansehnlichen Dampfentwickelungen begleitet sind. Das Becken des Sees muß ebenfalls eine große Zahl solcher heißen Zuflüsse enthalten, indem die Temperatur des Wassers zu jeder Jahreszeit die der Atmosphäre um mehrere Grade übersteigt. Das Mittel der Luft während 24 Stunden betrug 79° Fahrenheit, während das Wasser 93° besaß. — Am dem Götze der Berge, die den nördlichen Teil des Sees einschließen, befinden sich einige Felsschluchten, aus denen große Massen siedend heißen Dampfes aufsteigen; dessenungeachtet gedeihen eine Menge Moose und Wasserpflanzen in ihrer unmittelbaren Nähe, die merkwürdigerweise von der Hitze nicht affigirt zu werden scheinen. — Die Stadt Amatitlan liegt etwa eine Viertel-Legua tiefer im Thale. Der Boden in ihren Umgebungen besteht aus vulkanischem Geröll, zwischen dem hie und da wirkliche Schlacken, mächtige Lavablöcke und basaltische Flämandelfeine auftreten. Die

Quellen der Stadt führen alle bradisches Wasser mit einer Beimischung von Maun und Salz, die der Vorstadt und ihrer Umgebung sind dagegen heiß und frei von mineralischen Bestandteilen. Schlägt man in der Nähe des Sees oder Flusses an irgend einer Stelle ein, so trifft man auch schon in einer Tiefe von 4—6 Fuß auf heißes Wasser, wie auch der Boden in seiner Wärme und der sich am Morgen vor Sonnenaufgang über die ganze Fläche bildende Dampf das unterirdische Feuer bekundet. — Das heiße Wasser ist durchgängig klar und, wie schon angedeutet, ohne alle mineralische Beimischung; es kommt demnach offenbar aus einer ansehnlicheren Tiefe als die kalten, mit Maun und Salz veresteten Quellen. Diese letzteren findet man aber nur auf einem begrenzten Terrain; alle übrigen besitzen einen mehr oder minder hohen Wärme-grad; — die Quellen des tiefsten Theils des Thales sind sogar kochend. Nach der allgemeinen Verbreitung dieser Thermen über das ganze Thal scheint das unterirdische Feuer in einer gewissen Tiefe noch in ungeschwächter Thätigkeit zu sein, was auch das unregelmäßige Ausfließen des Wassers bestätigt, indem, ganz in Uebereinstimmung mit den Geisiren, plötzlich ungemein große Wassermassen ausgetoßen werden, während bald nachher die Quellen versiegt zu sein scheinen. Viele der Schluchten und Quellen werfen zugleich Gase aus. Mit Ausnahme der Stellen, wo der Boden reich mit Maun besetzt ist, wuchert die Vegetation in wunderbarer Fülle, namentlich der Kaktus für die Zucht der Cochenille, das Zuckerrohr u. s. w. Gr.

L i t t e r a r i s c h e R u n d s c h a u.

C. Diercke und C. Gäbler, Schulatlas über alle Theile der Erde. 178 Hauptkarten und Nebenkarten. Braunschweig, Georg Westermann. Preis 5 M. 60 S.

Mit der zunehmenden Bedeutung der geographischen Wissenschaft mehrte sich auch die Zahl der Hilfsmittel für das Studium derselben. Dazu gehören vor allem gute Kartenwerke. Darunter verstehen wir ganz besonders solche, die neben der Tabeiosigkeit in ihrer technischn Ausführung vorzüglich unserer Anschauung zu Hilfe kommen. Es wäre unrecht, behaupten zu wollen, daß wir nicht manches gute Schulartenwerk besäßen, aber das, was O. Peschel von einer brauchbaren Karte verlangt, daß sie das „Nutzlich des dargestellten Landes getreulich wiederpiegle“, kann wohl nur von den allermengstigen, abgesehen von der Unmöglichkeit jenem Anspruche vollkommen gerecht werden zu können, behauptet werden. Der große Fesler, der fast allen Schularten anhaftet, liegt in der Sucht der Verfasser, möglichst viel auf einer und derselben Karte zur Darstellung zu bringen; dadurch entsteht eine geradezu fehlerhafte Ueberfüllung an Material auf derselben, die das eigentliche Bild absolut verwischen kann. In der Schule handelt es sich vor allem um das Bild und wo dieses nicht deutlich hervortritt, da ist der Zweck einer Schulkarte verfehlt. Die Verfasser des vorliegenden Atlanten werden in dankenswerter Weise diesem Bedürfnisse der Schule nach klaren, übersichtlichen und plastisch wirkenden Kartenbildern in fast den meisten Karten gerecht, auch die technischn Ausführung derselben ist eine in jeder Beziehung lobenswerte zu nennen. Als sehr zweckentsprechend erseht die Beigabe eines Blattes zur Einführung in das Verhältniß geographischer Karten; die dort angebrachten Beispiele für den Vösigungsmaßstab, für Orographie, Hydrographie und die verschiedenen Arten der Terrairdarstellung sind sehr instruktiv; auch die Darstellung hervorragender interessanter Gebiete durch Neben-

karten, es sind deren 138, dürfte ganz besonders nützlich bringen sein. Der mathematischen Geographie sind vier inhaltsreiche Blätter gewidmet; die verschiedenen Projektionsarten werden dort neben vielen anderen in leicht verständlicher Weise zur Darstellung gebracht; ein kleiner Irrthum hat sich aber in die Ueberschrift des Planiglobus in der orthographischen Äquatorial-Projektion eingeschlichen; es heißt dort „Größe der Breitengrade“ und ist ein Breiten-grad auf dem 50. Parallel zu 9,6 Meilen angegeben, es muß aber ein Breitengrad auf dem genannten Parallel kreis 111,226 Kilometer oder rund 15 geographische Meilen, dagegen ein Längengrad nach „Bessels Dimensionen“ 71,687 Kil., was 9,6 Meilen ziemlich nahe kommt! Ob wohl das Format des Atlanten die hergebrachten Traditionen etwas überschreitet, so dürfte dieser Umstand seiner Verbreitung kaum hinderlich sein, da er dabei wieder einen großen Vorteil in sich birgt, der darin besteht, daß der Atlas nicht gedreht zu werden braucht, da alle Karten in der aufrechten Lage benutzt werden können; nebenbei dürfte für Freunde der vergleichenden Erdkunde auch eine entsprechende Karten- und Beispielsammlung zu finden sein, als die vorliegende.

Frankfurt a. M.

Dr. F. Höfler.

Vitus Gräber, Grundlinien zur Erforschung des Selligkeits- und Farbensinnes der Tiere. Prag und Leipzig, 1884. 8°. Preis 7 M. 50 S.

Das Hauptstreben des Verfassers der uns vorliegenden Arbeit geht dahin, die Lehren, welche Grant Allen, Jäger und C. Krause über die Beschaffenheit des tierischen Farbensinnes in den letzten Jahren verbreitet hatten, zu bekräftigen. Bekanntlich hatte Grant Allen die unbedingte Identität des tierischen und menschlichen Farbensinnes behauptet und C. Krause sich beieit, diese wunderliche Lehre in die deutsche Wissenschaft einzuführen. De-

Schreiber dieser Zeilen hatte seinerzeit die Lehre Allens auf das energischste bekämpft und deren Zerstörer an der Hand der Physiologie und Morphologie zu widerlegen mehrfach den Versuch gemacht. Wenn nun Vitus Gräber diesen Versuch aufs neue aufnimmt und die behauptete Identität des menschlichen und tierischen Farbensinns aufs heftigste bekämpft, so kann er damit natürlich nur auf die vollste Sympathie des Referenten rechnen. Wenn für die wirklich wissenschaftlich gebildeten Zoophysologen ein Zweifel an der Unwahrheit der Krause'schen und Allen'schen Lehren auch kaum mehr bestehen konnte, so ist doch die nochmalige Bearbeitung des interessanten Stoffes keineswegs überflüssig, besonders wenn dieselbe mit dem Fleiß und der Umsicht geschieht, wie dies bei Gräber unbedingt der Fall ist. Allein wenn wir auch dem Fleiß und der guten Absicht, welche Gräber seinem Thema gewidmet hat, die gerechteste Anerkennung unbedingt zollen, so müssen wir doch offen gestehen, daß wir in recht vielen Punkten mit demselben nicht übereinstimmen können. Doch wollen wir uns zuvörderst der uns angenehmeren Pflicht entledigen und die Vorzüge der Gräber'schen Arbeit hervorheben.

Vor allem hat Gräber mit einem bewundernswürdigen Fleiß seine Untersuchungen angestellt. Im allgemeinen bestehen dieselben darin, daß er die Reaktionen, mit welchen die verschiedenen Tiere gegen verschiedene Helligkeits- und Farbeneindrücke reagieren, festzustellen sucht. Und zwar wurde nur folgende Reaktion genau geprüft. Es wurde ermittelt, wie viel Tiere oder wie oft Tiere gewisse Helligkeits- oder Farbenunterschiede bevorzugen. Zwei oder mehrere miteinander kommunizierende Mäuse wurden zum Zwecke der betreffenden Prüfungen in verschiedener Weise beleuchtet und nun gefragt, wie oft von den Versuchstieren die einzelnen Helligkeits-, resp. Farbensnuancen aufgesucht wurden. Als Hauptergebnis erhielt Gräber folgendes Gesetz: der reaktive Erfolg der Wirkung von je zwei farbigen Lichtern erscheint im allgemeinen um so größer, je weiter dieselben im Spektrum voneinander absteilen. Und ferner: die leutophilen Tiere sind meist blau-, die leutophoben meist rotliebend.

Bei augenlosen oder geländeten Tieren konnte Gräber auch eine Reaktion auf Helligkeits- und Farbensdifferenzen nachweisen, welche durch eine besondere Empfindlichkeit der Haut hervorgerufen sein soll. Bestätigt sich diese letztere Thatsache in vollem Umfang, so wäre mit der Gräber'schen Beobachtung eine sehr wichtige, hochinteressante Entdeckung gemacht. Und diesen Teil der Gräber'schen Untersuchungen halten wir unbedingt auch für den bei weitem besten, während wir den an sehenden Tieren gemachten Experimenten gegenüber einer gewissen Skepsis uns nicht entschlagen können. Es will uns nämlich die Möglichkeit keineswegs ausgeschlossen scheinen, daß die Bevorzugung der verschiedenen Lichtsorten, welche Gräber bei den einzelnen untersuchten Tierarten beobachtet hat, auch noch auf anderen Ursachen beruhen könnte, als wie gerade auf einer scharf entwickelten Perception der Farbenqualität. Besonders scheint das von Gräber gefundene Gesetz, nach welchem im allgemeinen die reaktive Wirkung der von zwei farbigen Lichtern ausgeübten Beleuchtung eines Tieres sich bei diesem um so größer gestaltet, je weiter die verwendeten Farben im Spektrum voneinander entfernt sind, denn doch auf die Möglichkeit hinzuweisen, daß nicht allein die Qualität des Lichtes, sondern auch noch andere Eigenschaften hier in Frage kommen könnten. Ließen sich die Tiere bei der Wahl zwischen zwei gefärbten Lichtern ausschließlich nur durch die Qualität derselben bestimmen, so wäre die allgemeine Gültigkeit des genannten Gräber'schen Gesetzes uns absolut nicht verständlich. Denn es sind doch nicht ausschließlich nur diejenigen Farben im Spektrum, welche weit voneinander entfernt sind, welche einen charakteristischen Unterchied aufweisen; auch diejenigen Farben, welche sich im Spektrum näher liegen als wie gerade die beiden äußersten Enden desselben, bieten eine so charakteristische Verschiedenheit, daß ein chromatisch empfindendes Auge deren Eigenartigkeit ohne weiteres wahrnimmt und auch mit Lust oder Anlust betrachtet. Wenn

nun aber die Reaktion bei den Gräber'schen Versuchen im allgemeinen dann sich am lebhaftesten gestaltete, wenn er die beiden Endfarben des Spektrums verwertete, so drängt sich jedem physiologisch gebildeten Leser unwillkürlich die Vorstellung auf, daß hier möglicherweise nicht allein die Qualität der Farben ausschlaggebend gewirkt hat, sondern vielleicht andere Eigenschaften des Lichtes in Wirkung getreten sind. Es wäre sonst wenigstens kaum verständlich, warum die untersuchten Tiere nicht auch bei anderen Farbenpaaren, z. B. bei Rot und Grün, oder Gelb und Blau dieselbe lebhaft Differenzierung resp. Bevorzugung an den Tag legen haben sollten, die sie hauptsächlich nur dem Rot und Blau geschenkt haben. Ferner kann ich mich der Einsicht nicht verschließen, daß die Untersuchungen doch nur einmal unter Bedingungen gemacht worden sind, welche die Entschlüsse der Tiere möglicherweise recht bedeutend beeinflussen können. Die Tiere werden in Kästen oder Nöhren eingesperrt gehalten, also unter Bedingungen gesetzt, die ihrer bisherigen Existenz völlig fremd waren, ihre Aufmerksamkeit wird durch das Fremdartige der Umgebung in Anspruch genommen, sie werden durch die Manipulationen der Untersuchung in Angst und Schrecken gesetzt u. dgl. m. Das sind aber alles Momente, welche in Rechnung kommen können, wenn ein Tier über seine Farbensensibilisation ein Urteil abgeben soll. Wenn wir auch keineswegs glauben, daß die genannten Faktoren das Farbenurteil eines Tieres vollständig umändern werden, so ist doch jedenfalls die Möglichkeit gegeben, daß sie auf das Benehmen des Tieres einen weitgehenden Einfluß ausüben können. Und daß dies wirklich sehr oft der Fall ist, das beweisen uns die Gräber'schen Untersuchungen selbst; gerade ein gut Teil der höchstentwickelten Tiere ergab nämlich ein so unsicheres Resultat, daß Gräber ein sicheres Urteil überhaupt nicht fällen konnte.

Wenn wir nach dem Gesagten durch die Gräber'schen Untersuchungen auch keineswegs vollkommen überzeugt sind, so erkennen wir die Bedeutung derselben doch gern und willig an und sind auch der Ansicht, daß Gräber bei weiterer Ausdehnung und Verfeinerung seiner Experimente uns noch sehr wesentliche Aufschlüsse über den Farbensinn der Tiere geben wird. Sein Bestreben, die Ziehlehen Grant Allen's und Ernst Krause's zu stützen, ist jedenfalls gelungen und die Identität von menschlichem und tierischem Farbensinn, mit welcher Herr Krause die deutsche Wissenschaft zu beiseiten versuchte, ist gründlich beseitigt. Und da, wie ich dies vorhin bereits angedeutet habe, vor mehreren Jahren schon von mir das Unhaltbare der Krause'schen Ansicht dargelegt worden ist, so befinde ich mich in der Hauptsache mit Herrn Gräber in der erfreulichsten Uebereinstimmung.

Nach dem, was ich soeben über die Bedeutung der Gräber'schen Arbeit gesagt habe, wird niemand in mir einen persönlichen resp. principiellen Gegner suchen, wenn ich nunmehr zu dem mir unangenehmeren Teil meiner Aufgabe schreite und die Schattenseiten des vorliegenden Buches bespreche. Was ich vornehmlich an dem Werk Gräber's zu tadeln habe, ist die eigentümliche Benutzung der Litteratur. Wenn Gräber es unternimmt, einzelne verwandte Fragen der Farbenphysiologie zu streifen, so sollte er dies nur dann thun, wenn er sich über die einschlägige Litteratur genügend unterrichtet hat. Leider thut er dies nun aber ganz und gar nicht. Er mag sich ein Urteil über Dinge an, von denen er, ich kann dies ohne Ueberreibung sagen, auch nicht die leiseste Ahnung hat. So sagt er z. B. Seite 283, ich hätte eine Theorie aufgestellt, nach welcher Homer blaublind gewesen wäre. Sind denn an Herrn Gräber die Arbeiten der letzten Jahre spurlos vorübergegangen, ist ihm vollkommen entgangen, daß gerade die famosste Blaublichtigkeit des Altertums mit Protest von mir zurückgewiesen worden ist? Hätte Herr Gräber die Litteratur der letzten Jahre fleißig studiert, so würde er dies alles gefunden haben. Wenn nun aber gar Herr Gräber diese seine litterarische Unwissenheit in der Weise verwertet, daß er seinen Gegnern die gesunde Vernunft abzuernennen bestrebt ist, so erscheint uns dies doch etwas

stark. Ehe sich Herr Graber derartige Urtheile erlaubt, sollte er doch erst vor allem dahin trachten, seine auffallenden litterarischen Lücken auszufüllen. Erst wenn er die Litteratur der letzten Jahre genügend studiert, wenn er gelesen haben wird, was die exakte Physiologie über den Entwicklungsgang des sinnlichen Farbensinnes gefunden hat u. s. w., gehen wir ihm das Recht zu, über die fraglichen Punkte mitzureden. Solange dies aber nicht geschehen ist, protestieren wir mit aller Entschiedenheit gegen derartige Angriffe auf die wissenschaftliche Ehre anderer Forscher, wie sie Herr Graber unternimmt. Wir können allerdings von niemandem verlangen, daß er sich mit den litterarischen Erscheinungen vertraut mache, aber wir dürfen mit Recht verlangen, daß niemand in wissenschaftlichen Dingen sich ein Urtheil erlaube, dem die litterarischen Kenntnisse so vollständig abgehen, wie dies in der fraglichen Sache bei Herrn Graber der Fall ist.

Aber außer der litterarischen Unkenntnis verrät unser Autor auch das Bestreben, Äußerungen anderer Forscher geistiglich zu entstellen. Man wird dies aus einer Probe, die ich sogleich geben werde, selbst ersehen können. In einem Artikel, welchen ich 1882 in diesem Blatt veröffentlicht habe, ist folgender Satz zu lesen: „Aus der Zeilnahme, welche Tiere gewissen Farbeneffekten schenken, können wir nichts weiter schließen, als was Brücke und Wallace geschlossen haben: daß die Tiere zwar wohl eine Farbenempfindung haben mögen, daß aber über die Beschaffenheit derselben aus den Beobachtungen ihres reaktiven Verhaltens nichts zu folgern ist.“ Was ist nun wohl in diesem Artikel von mir gesagt? Jeder, der sein Collegium logicum mit Erfolg absolviert hat, wird, wenn er anders überhaupt Deutsch versteht, wohl aus meinem Satz das herauslesen, daß die Tiere wohl gegen Farben reagieren, d. h. eine Empfindung derselben haben, man aber über die Beschaffenheit derselben im Unklaren bleibt. Was findet nun aber Graber in diesem Satz; man höre und staune: „Magnus äußert sich so, als wüßte man noch gar nicht bestimmt, ob die Tiere eigentliche Farbenwahrnehmungen haben, oder ob sie keine haben.“ Aber, verehrter Herr Kollege Graber, wie soll man denn in anfänglichem Deutsch die Existenz einer Farbenempfindung der Tiere noch exakter bezeichnen, als wenn man, wie dies in meinem Satz zu lesen steht, sagt: „Aus der Zeilnahme, welche Tiere gewissen Farbeneffekten schenken.“

Diese eine Probe möge genügen, um die Art und Weise, wie unser Kollege Graber mit den Äußerungen anderer Forscher verfährt, zu illustrieren. Die weitere Exemplifizierung an anderen Beispielen, deren das Graber'sche Buch leider in überreicher Fülle bietet, halten wir für überflüssig, und ist uns dies Geschäft, wir gestehen dies ganz offen, auch zu wenig lohnend. Wir verzichten daher auf die Wiedergabe weiterer Beispiele.

Natürlich sind wir weit entfernt wegen dieser litterarischen Mängel der Graber'schen Arbeit dieselbe vollständig zu verurtheilen. Die Experimente, welche Graber angestellt hat, sind aller Anerkennung wert und versprechen noch fernere wichtige Ergebnisse. Wenn aber Herr Graber, was ja zu erwarten steht, in einiger Zeit wieder einmal eine Arbeit über ähnliche Gegenstände veröffentlicht, so empfehlen wir ihm zweierlei: erstens genaues Studium der Litteratur und zweitens Kenntnisaufnahme der wichtigsten Gesetze der Farbenphysiologie.

Breslau. Professor Dr. Hugo Magnus.

W. Bümmler, Deutsche Bild- und Wald-Bilder. Mit zwölf Holzschnitten von F. Specht. Freiburg i. Br., Herder. Preis 6 M.

Man sieht es dem vorliegenden Werke an, daß der Verfasser es mit Lust und Liebe geschrieben hat. Er entrollt uns eine Reihe lebenswahrer, lieblicher Bilder, die er der Natur abgelauscht hat und die er recht hübsch auszumalen versteht.

Unbegreiflich erscheint es uns jedoch, wie ein so begabter Naturfreund, wie der Verfasser sein muß, die

Geistesfähigkeiten der Tiere so gering anschlägt. In dem Aufsatz über das Hasehuhn schreibt er: „Das Sühnchen folgt seinem Instinkt, seinem blinden Naturtrieb, der es nötigt, zweckmäßig zu handeln, ohne selbst die Zweckmäßigkeit einzusehen“; und an einer andern Stelle, in der er von den Tieren im allgemeinen spricht, schreibt er ihnen ein „zweckmäßiges, aber unbewusstes Handeln“ und „ein unbewusstes traumartiges Handeln“ zu. Wir können uns nicht damit einverstanden erklären, daß die Tiere zu Maschinen herabgewürdigt werden, die nur einer blinden Naturkraft gehorchen. Zahlreiche Beobachtungen haben unbestreitbar nachgewiesen, daß vieles, was früher mit dem unklaren Worte „Instinkt“ bezeichnet wurde, die Äußerung eines Tierverständes ist, daß die Tiere die Fähigkeit haben, mit Ueberlegung zu handeln, daß die Tiere denken, vergleichen, urtheilen, schließen, Gedächtnis und Scharfsinn haben und Spuren von fast menschlichen Gefühlen aufweisen, indem sie Liebe, Haß, Dankbarkeit u. s. w. zeigen. Nicht mit Unrecht sagt Dr. Weinland, daß das Wort „Instinkt“ nichts ist als ein Trägheitswort, das uns das so schwierige Studium der Tierseele unnötig machen soll, und schon Shakespeare macht sich über das Wort Instinkt lustig, indem er Fallstaff zur Entschuldigung seiner unmotivierten Feigheit sagen läßt: „Instinkt ist eine große Sache; ich bin ein Feigling aus Instinkt.“

Noch auf einen anderen Punkt möchten wir aufmerksam machen. In dem Aufsatz über den Dachs berührt der Verfasser auch die Darwin'sche Theorie, welche er sehr absparend gänzlich verurteilt und lächerlich zu machen sucht. Es genügt jedoch schon folgender Satz: „Wochenlang vor dem ersten Gebrauch besaßen diese Thesen schon krumme Schnäbel und lange, stark gebogene Krallen und Flügel; Uebung und Gebrauch hatten zu ihrer Gestaltung gar nichts beigetragen“, um zu erkennen, daß dem Verfasser jegliches Verständnis der Darwin'schen Theorie abgeht. Eine Theorie aber, welche von vielen der bedeutendsten Naturforscher vertreten wird, in der Weise zu verdammen, daß man sie lächerlich nennt und von hohlen Behauptungen, unsinnigen Sätzen, babylonischen Thürmen spricht, zumal wenn man sich nicht eingehend damit beschäftigt hat, können wir nicht billigen. So einfach, wie der Verfasser zu denken scheint, ist denn doch die Darwin'sche Theorie nicht abgemacht.

Doch diese Aussetzungen sollen den Wert des sonst trefflichen Werkes durchaus nicht herabmindern. Wir können dasselbe vielmehr sehr warm empfehlen und sind überzeugt, daß es jedem Naturfreunde einen hohen Genuß bereiten wird.

Die naturgetreuen und hübsch ausgeführten großen Holzschnitte gereichen dem Werke zur wahren Zierde, wie auch die Ausstattung in jeder Weise elegant ist.
Hannover. Prof. Dr. W. Hef.

Der Hypnotismus. Ausgewählte Schriften von F. Braid. Deutsch herausgeg. von W. Preyer. Berlin, Gebrüder Paetel.

Dies Buch enthält die wichtigsten Schriften des Entdeckers jener merkwürdigen Erscheinungen, die man als Hypnotismus bezeichnet und die seit neuerer Zeit nicht nur von jener unwissenschaftlichen Zunft der Spiritisten verarbeitet werden, sondern auch das Interesse der Physiologen und der Gebildeten überhaupt auf sich gezogen haben. Der Leser lernt in Braid einen unflüchtigen Forscher kennen, der auf Grund breiter Erfahrungsbasis seine Schlüsse zu ziehen sucht. Der bekannte Herausgeber bezeichnet in der Vorrede dieses von Braid Beauptete als irrtümlich und unzulässig und macht in Anmerkungen und Zusätzen am Schlusse Einwendungen, bezeichnet aber trotzdem alles als in hohem Grade lehrwürdig; wichtig ist die Anschauung Preyer's, nach welcher der Physiologe auch den vollkommen gefunden Menschen für hypnotisierbar erachtet, die Erscheinungen der Hypnose Schritt für Schritt experimentell verfolgt und davon ausgeht, daß kein seltsames Geschehen ohne entsprechende körperliche, organische Veränderungen zustande

kommt. Was also vor allem nötig erscheint, ist die vorurteilslose und von spiritistischer Charlatanerie freie Untersuchung jener merkwürdigen Gruppe von Erscheinungen, und in dieser Beziehung, bemerkt Preyer, ist man in Deutschland namentlich durch Heidenhain viel weiter fortgeschritten als in der Heimat des Brudismus. Zu dieser wissenschaftlichen Untersuchung will auch die vorliegende Uebersetzung einen Beitrag liefern und sollte in weiteren Kreisen gelesen werden, denen es um eine objektive Betrachtungsweise zu thun ist.

Frankfurt a. M.

Dr. Reichenbach.

Dr. Preyer, Specielle Phykologie des Embryo.
Lieferung 2. Leipzig, Th. Grieben (L. Fernau).
Preis 4 M.

Der Verfasser hat Wort gehalten! Soeben ist die zweite Lieferung des bedeutamen Werkes erschienen. Dieselbe beschäftigt das Kapitel von der Atmung und Ernährung des Embryo und bringt einen Teil der Lehre von den Sekreten. Die sorgsame Zusammenstellung und praktische Verwertung der Litteratur zeigt, wieviel auf diesem Gebiete noch zu leisten ist. Hier ist dem experimentierenden Arzte, namentlich dem mit gemischten Kenntnissen ausgerüsteten, ein nettes und fruchtbares Ackerfeld geboten, welches er beinahe unbefummert um den Wust morphologischer Spitzfindigkeiten betreten darf. Offenbar wird eine genaue chemische Kenntnis des embryonalen Körpers und seiner Funktionen eher zu einer Theorie der Missbildungen führen als die bisher beinahe ausschließlich gepflegte morphologische Forschung. Die beigegebenen, zum Teil farbigen Abbildungen sind höchst instruktiv.

Berlin.

Dr. Th. Weyl.

F. Lorscheid, Lehrbuch der anorganischen Chemie.
Zehnte, mit einem kurzen Grundriß der Mineralogie vermehrte Auflage. Freiburg i. B., Herder.
Preis 4 M.

Nur wenige Lehrbücher haben einen so guten Erfolg aufzuweisen, wie die unerses so früh dahingegangenen trefflichen Mitarbeiters Prof. Dr. Lorscheid. Namentlich ist es das Lehrbuch der anorganischen Chemie, welches, nach den neuesten Ansichten der Wissenschaft mit großer Sorgfalt bearbeitet, an einer großen Zahl von Schulen Eingang gefunden. Es scheint überflüssig, wenn ein Buch sich in dem Maße bewährt hat, außerdem überall bekannt ist, weiteres zu seinem Lobe hinzuzufügen; wir bemerken nur, daß die Brauchbarkeit des Buches für Schulen in der 10. Auflage dadurch erhöht worden ist, daß noch ein kurzer Grundriß der Mineralogie hinzugekommen. Zum Schluß drücken wir unser innigstes Bedauern darüber aus, daß es dem Verfasser nicht vergönnt ist, den weiteren Erfolg seiner litterarischen Bemühungen selbst zu schauen.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

Neumanns geographisches Lexikon des Deutschen Reiches. Mit Ravensteins Specialatlas von Deutschland, vielen Städteplänen, statistischen Karten und mehreren hundert Abbildungen deutscher Staaten- und Städteappen. Komplet in 40 Lieferungen à 50 J. Leipzig, 1883. Bibliothographisches Institut.

Von diesem Werke, dessen wir beim Erscheinen der vier ersten Lieferungen unter dieser Rubrik schon Erwähnung gethan haben, liegen nunmehr 11 Lieferungen vor, von A bis H (Havert). Unsere damals geäußerte Ansicht über die innere Einrichtung des Lexikons müssen wir, trotz der sonstigen hervorragenden Vorzüge desselben, auch heute noch aufrecht erhalten. Die einzelnen Artikel selbst sind durchaus übersichtlich und reich an wissenschaftlichem Materiale, das durchgängig aus guten Quellen geschöpft erscheint. Nur der Artikel „Frankfurt a. M.“ bringt einige kleine

Unrichtigkeiten; so mündet beispielsweise die Bahn Frankfurt-Lümburg nicht in die Westbahnhofe, sondern in den Ostbahnhof; die Haltestelle am Fahrthor aber ist für die größere Anzahl der Stadtbewohner der Ausgangspunkt der Bahn Frankfurt-Höchst-Lümburg; der Artikel erwähnt ferner unter den Theatern nur das Opernhaus, die Stadt besitzt auch ein Schauspielhaus; der berühmten Ariadne von Dannecker geschieht nirgends Erwähnung, aber wohl der „Kellnerschule“, mit der es Frankfurt wie einer benachbarten Stadt mit ihrem „Wollmarkt“ ergeht. Beide sind längst hinfällig geworden, erscheinen aber regelmäßig wieder in den Büchern. Daß Frankfurt mit seinen vielen Gasthöfen eine Schule für die Kellner ist, läßt sich nicht bestreiten, aber ebenso könnte dasselbe auch von vielen anderen Städten und vielleicht mit mehr Recht behauptet werden. Die Notiz rührt aus der Zeit Seb. Müntzers, und wenn wir uns recht besinnen, von ihm selbst her, und hatte damals eine Berechtigung, die ihm aber heute fehlt. — Auch diesen Hefen sind wieder mehrere gut ausgeführte Städtepläne, so von Augsburg, München, Kassel, Aachen und Bremen beigegeben. Die Ausstattung des Werkes ist eine vorzügliche.

Frankfurt a. M.

Dr. F. Höfler.

A. Weismann (Freiburg i. Br.), Ueber Leben und Tod. Eine biologische Untersuchung. Mit zwei Holzschnitten. Jena, Gustav Fischer, 1884.
Preis 2 M.

Der Tod ist den Organismen nicht immanent. Er ist eine „Zweckmäßigkeitseinrichtung“, welche erst getroffen wurde, als die Organismen im Laufe fortwährender Stammesentwicklung einen so komplizierten Bau erwarben, daß sich die Unsterblichkeit mit dieser Organisation nicht mehr vertrug. Gegen diese vom Verfasser schon vor einigen Jahren gegebene Erklärung des Todes war Götze aufgetreten. Dieser betrachtet den Tod als die natürliche Folge des Lebens. Der Tod ist unabhängig von der höheren oder niederen Entwicklungsstufe des Tieres und befaßt auch einzellige Organismen. Die Widerlegung von Götzes Anschauungen veranlaßte vorliegende Schrift. Nach Verfassung ist der Tod nicht die notwendige Folge der Fortpflanzung. Er kann aber mit dieser verknüpft sein. Einzellige Wesen sterben nicht. Die somatischen Zellen vielzelliger Wesen sind auf eine bestimmte Dauer beschränkt. Diese Dauer nimmt zu, je höher entwickelt das Tier ist. Der Tod ist durch Anpassung erworben.

Berlin.

Dr. Th. Weyl.

Th. Schwarze, E. Zapping und A. Wilske, Die Elektrizität. Eine kurze und verständliche Darstellung der Grundgesetze, sowie der Anwendungen der Elektrizität. Mit 163 Abbildungen. Wien, A. Hartleben, 1884.

Diese Gelegenheitschrift — und in der That ist sie in Anbetracht der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien eine solche — ist einem wahren Bedürfnisse entsprungen. Kreise, die der Elektrotechnik fern stehen, suchen jede Gelegenheit, um sich über die einzelnen Disciplinen dieser schon mächtigen Wissenschaft zu informieren. Ein Beweis der großen Zugkraft des vorliegenden Buchleins ist wohl unter anderem der Umstand, daß die erste große Auflage desselben bereits vergriffen ist.

Die Anlage des Buches, die Durchführung der einzelnen Partien ist eine so gelungene und vortreffliche, daß auch der Fachmann daselbe gerne zu Rate ziehen wird. Trotz der Knappheit der Schreibweise ist die Gemeinverständlichkeit gewahrt worden, gleichzeitig aber den wissenschaftlichen Anforderungen Genüge geschehen.

Nachdem im ersten Abschnitte die elektrischen Erscheinungen und deren Gesetze von A. Wilske dargestellt wurden, werden im zweiten Abschnitte die verschiedenen Erzeugungsweisen der Elektrizität

(Batterien, Accumulatoren, Dynamomaschinen) vorgeführt. In diesem Abschnitte werden die neuesten Elemente (z. B. das Miché-Element, das Element von Comacho, die Säule von Grenet-Parriani) angegeben; ebenso wurden die wichtigsten und am meisten angewendeten Accumulatoren dargestellt. Einen klaren Begriff von der Art und Wirkungsweise der Dynamomaschinen wird jeder erlangen, das betreffende Kapitel in diesem Buche lieft; der Text wird dem Verständnis durch Aufnahme zahlreicher Figuren näher gerückt. Von neueren Gleichstrommaschinen finden wir die Feinschen Apparate, die Flachringmaschine von Schudert, die Dynamomaschine von Gülgler und andere beschrieben. Jedemfalls läßt dieser von Ingenieur Schwarze geschriebene Abschnitt nichts zu wünschen übrig.

Die elektrische Kraftübertragung und die elektrische Beleuchtung (besondere Rücksichtnahme auf das Edison'sche Beleuchtungssystem, tieferes Eingehen auf die Konstruktion von Beleuchtungsanlagen mit Differentiallampen und auf das von Marcel Deprez angegebene Stromleitungsverfahren) wurde in äußerst sorgfältiger Weise von E. Zapping im vierten Abschnitte dargestellt.

Musterhaft ist auch das Kapitel über die Elektrolyse und deren Anwendungen von demselben Verfasser ausgearbeitet worden. Es wurde in demselben auch auf die Probleme der Elektrometallurgie, sowie auf die Anwendung der elektrostatischen Prozesse in der Färberei (Entdeckungen des Professor Göppel-Schröder) eingegangen.

Verhältnismäßig kurz, doch aber das Wesentlichste umfassend, wurden von Schwarze im letzten Abschnitte die elektrischen Telegraphen, Uhren und Telephone beschrieben. Es mußte in diesem Abschnitte Maß gehalten werden, um nicht die Hauptmomente durch das ungeheure Detail zu vermissen. In der Telephonie hätte der Referent aber immerhin einige Erweiterungen gewünscht; insbesondere wäre die Beschreibung der Anlage einer Telephonstation (mit schematischer Abbildung) erwünscht gewesen.

Jedem Freunde der Elektrotechnik können wir das vorliegende Buch als Einführung in diesen Wissenszweig bestens empfehlen; er wird auf dem engen Raume von 157 Seiten das Wissenswertheste aus demselben beisammen finden.

Wien.

Prof. Dr. A. G. Wallentin.

W. Th. Haack, Die Grundlehren der Elektrizität.

IX. Band der Elektrotechnischen Bibliothek. Wien, A. Hartleben. Preis 3 M.

Der IX. Band der bei der rührigen Verlagsabhandlung von A. Hartleben erscheinenden Elektrotechnischen Bibliothek behandelt in allgemeinverständlicher Weise die Grundlehren der Elektrizität überhaupt und zeichnet sich dadurch aus, daß die neuesten Forschungen und Begriffe, wie Potential, elektrisches Feld u. s. w. in sehr ansprechender und klarer Darstellung aufgenommen sind; namentlich verweisen wir auch auf die thermoelektrische Behandlung der galvanischen Elemente. Der Leser findet also in dem Buche eine durchaus auf dem Boden der neueren Anschauungen fußende Belehrung.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

Zeitschrift für Elektrotechnik. Herausgegeben vom Elektrotechnischen Verein in Wien: Redakteur Josef Kareis. Wien, A. Hartleben.

Obwohl wir in Deutschland zwar größere elektrotechnische Zeitschriften besitzen, welche anerkannt Gutes leisten, so dürfte doch die österreichische Zeitschrift, welche den oben angeführten würdig zur Seite steht, auch bei uns nicht entbehrt werden können; denn auf dem Gebiete der Elektrotechnik leisten die Oesterreicher Vorzügliches, weshalb ihre Forschungen überall Beachtung verdienen.

Die österreichische Zeitschrift ist jetzt im zweiten Jahrgange; in ihrem ersten enthält sie vieles Bedeutsame aus der Wiener Elektrischen Ausstellung und zeichnet sich noch dadurch aus, daß sie zeitweilig populäre Aufsätze bringt, welche auch dem Nichttechniker hinlängliche Aufschlüsse über die neueren Forschungen geben; wir erinnern nur an die Aufsätze von Raundler, Mack und Uppenborn. Wir können der Redaktion nur raten, auch fernerhin zeitweise derartige populäre Uebersichten über die wichtigsten Fortschritte der Elektrotechnik zu geben; es dürfte dies wesentlich zur Verbreitung der Zeitschrift in weiteren Kreisen beitragen.

Wir werden von Zeit zu Zeit über diese sehr empfehlenswerte Zeitschrift weitere Berichte erstatten.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

Adolf Fronke, Einleitung in die analytische Theorie der Wärmeverbreitung unter Benutzung der hinterlassenen Papiere der Herren Professoren Dr. A. Beer und Dr. J. Plücker. Leipzig, B. G. Teubner. 1882. Preis 2 M.

Der ausgezeichnete Analytiker Professor August Beer hat in allen Teilen der mathematischen Physik rastlos gearbeitet und als Frucht seiner diesbezüglichen Studien sind im Laufe des vorigen Decenniums Schriften über Elektrizität, Optik, die mathematische Theorie der Elasticität und Kapillarität eiert worden. Mit Ausnahme der „Einleitung in die höhere Optik“, welche noch Beer revidierte, wurden die anderen erwähnten Werke nach dem Tode Beers von anderen Physikern (Plücker, Gieseler) geordnet und in ein Ganzes zusammengestellt.

In dem vorliegenden Schriftchen versuchte Direktor Fronke, der Beer näher stand, die analytische Theorie der Wärmeverbreitung nach dem Beer'schen Plane wieder herzustellen, und zwar unter sorgfältiger Benutzung der von Beer gemachten Bemerkungen. Es soll der Leser dieser Schrift „auf möglichst kurzem Wege“ mit den wichtigsten Resultaten der Lehre von der Wärmeverbreitung bekannt gemacht und dadurch ihm die Originalarbeiten leichter verständlich gemacht werden.

Referent hat es lobend hervorzuheben, daß Direktor Fronke der Theorie die grundlegenden Experimente voranstellt und auch — wenn auch in aller Kürze — die experimentellen Verifikationen der Theorie in den Kreis seiner Betrachtungen einbezieht. Es läßt überhaupt die Darstellung der in diesem Buche enthaltenen Partien nichts zu wünschen übrig, was leider von den übrigen nach Beers Tode herausgegebenen Schriften dieses Physiklers nicht gesagt werden kann. Dem Verständnisse der Originalarbeiten von Fourier, Poisson, Lamé, Riemann und anderen wird durch das Studium der vorliegenden Schrift gewiß Vorhub geleistet werden, und von diesem Standpunkte aus können wir das Erscheinen derselben begrüßen.

Der erste Abschnitt ist der Ausbreitung der Grundgesetze der Wärmestrahlung gewidmet. An dieser Stelle wird auch der Fall betrachtet, wo zwischen zwei Körpern und einer beide umschließenden Hülle ein Austausch der Wärme durch bloße Strahlung stattfindet.

Im nächsten Abschnitte wendet sich der Verfasser zur Betrachtung der Wärmeleitung in festen isotropen Körpern. Die Aufstellung der Differentialgleichung, welcher die Temperaturfunktion im Innern eines wärmeleitenden Körpers genügen muß, hätte in einfacherer Weise bewerkstelligt werden können. — Von Interesse sind die allgemeinen Bemerkungen über die Integration der Differentialgleichungen der Wärmebewegung, welche den Werten der französischen Analytiker Cauchy, Fourier, Poisson, Lamé entnommen sind. Als specielle Fälle der Wärmebewegung in festen isotropen Körpern werden der einer planaren Platte von endlicher Dicke, aber unendlicher Ausdehnung, die zu beiden Seiten konstanten Temperaturen ausgesetzt ist, ferner die Probleme der permanenten Wärmebewegung

mit kugelförmigen Isothermen, mit cylindrischen Isothermen und freisförmigen isothermischen Linien betrachtet. Dem reiht sich das Problem der permanenten Wärmebewegung in der Ebene mit freisförmigen Isothermen und die ausführliche Theorie der Wärmebewegung in einem linearen Körper an. Die Fälle der nicht stationären oder variablen Wärmebewegung werden in den nachfolgenden Kapiteln behandelt; die aufgestellten Formeln und durchgeführten Betrachtungen haben auch für den Elektriker Interesse; in mathematischer Hinsicht unterscheiden sich ja die Probleme der Wärme- und Elektricitätsbewegung nicht. Für das Problem der Verteilung der Erdwärme von großem Belange sind die Betrachtungen, welche sich auf das Verhalten einer Kugel in einem Raume, dessen Temperatur eine periodische Funktion der Zeit ist, beziehen.

Der letzte Abschnitt wurde der Wärmeleitung in kristallinischen Mitteln vorbehalten. Die Einführung einer ellipsoidischen Flüssigkeit, deren Achsen mit den thermischen Achsen parallel sind und deren Halbachsen mit den Koeffizienten der inneren Wärmeleitungsfähigkeit in sehr einfachem Zusammenhange stehen, leistet gute Dienste. Als spezielle Fälle der Wärmeleitung in kristallinischen Mitteln werden die für eine ebene Kristallplatte mit verschwindend kleiner Dicke und für einen geraden Stab mit konstantem unendlich kleinen Querschnitt, der aus einem Kristalle geschnitten ist, geltenden Probleme eingehender betrachtet. Im letzten Teile werden die von Senarmont angestellten Versuche über die Wärmeleitung in Kristallen mit der Theorie verglichen und mit der letzteren in Uebereinstimmung befunden.

Referent kann das vorliegende Werkchen allen jenen empfehlen, welche mit den mathematischen Forschungen auf dem Gebiete der Wärmeleitung bekannt gemacht werden und tiefer in die Forschungen der französischen Analytiker der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts, welche erstere für die mathematische Wissenschaft geradezu bahnbrechend waren, eindringen wollen.

Wien.

Prof. Dr. F. G. Wallentin.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Juni 1884.

Allgemeines. Biographien.

Bericht über die Eihungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle im Jahre 1883. Halle, M. Niemeyer. M. 3.

Du Bois Reymond, C., Ueber die Grenzen des Naturerkenntnis. 2. Aufl. Die sieben Weltträler. 2. Aufl. 2 Borträge. Leipzig, Veit & Co. M. 2.

Geffrus, C., Das Leben d. Geographen Dr. Jacob Meisler Ziegler. Ein Denmal der Freundschaft. Winterthur, J. Bertschling. M. 5. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 40. Jahrgang. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. M. 7. 20.

Katalog der Argentinischen Ausstellung, veranstaltet von der Geographischen Gesellschaft in Bremen Mai—Juni 1884. 2. Aufl. Bremen, G. u. v. Gosen. M. —. 50.

Pölsch, F., Mathematisches Realienbuch. Zeitrahen f. Geographie, Naturgeschichte und Naturlehre. Berlin, Th. Hoffmann. M. —. 75. Secchi, A., Die Einheit der Naturkräfte. Ein Beitrag zur Naturphilosophie. Uebersetzt von R. S. Schulze. 2. Aufl. 2. Hft. Leipzig, P. Froberg. M. 2.

Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig. 10. Jahrgang 1883. Leipzig, W. Engelmann. M. 2.

Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat, red. von G. Dragensdorf. 6. Bd. 3. Hft. Leipzig, R. F. Koehler. M. 1. 50.

Studi, G., Natur — Mensch — Gott. Populärwissenschaftliche Abhandlungen. 10. (Schluß-) Hft. Bern, Delp'sche Buchhandlung. M. —. 50; ept. M. 5.

Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Red. R. Wolf. 29. Jahrgang. 1. Hft. Zürich, C. F. H. F. Köpfer. Pro ept. M. 3. 60.

Physik. Physikalische Geographie, Meteorologie.

Beetz, W. v., Ueber jüdische Städte in Königlich Preussien während des Zeitraums 1833 bis 1882. München, G. Franz, Verlag. M. 1. 50. Börnknecht, R., Die lokale Wetterprognose. Berlin, C. Springer. M. —. 60.

Fortschritte der Physik. Nr. 7. 1882—83. Köln, C. H. Mayer. M. 2.

Fortschritte der Meteorologie. Nr. 9. 1883. Köln, C. H. Mayer. M. 1. 20.

Glahn, J. G. u. A. Trise, Die chemische Theorie der jüdischen Batterien [Accumulator] nach Planté u. Faure. Wien, A. Hartleben's Verlag. M. 1.

Hoppe, C., Geschichte der Elektricität. Leipzig, J. A. Barth. M. 13. 50. Jahresbericht des Centralbureaus f. Meteorologie und Hydrographie im Großherzogthum Baden, nebst den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstandsbeobachtungen am Rhein und an seinen größten Nebenflüssen f. d. J. 1883. Karlsruhe, G. Braun'sche Buchdruck. M. 4. 50.

Jelinek's Anleitung zur Ausübung meteorologischer Beobachtungen. 2. Hft. Wien, Leipzig, W. Engelmann. M. 3.

Kreuzer, W., Magnetischstäben, entb. die neueren Magnetische der Elemente nebst multiplen Werthen. Bonn, C. Weber's Verlag. M. —. 40.

Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe d. k. b. Akademie der Wissenschaften zu München 1884. 1. Hft. München, G. Franz, Verlag. M. 1. 20.

Wetter, das, Meteorologische Monatschrift für Gebildete aller Stände. Herausg. v. R. Ahmann. 1. Jahrg. 1884/85. Nr. 1 u. 2. Magdeburg, Jaber'sche Buchdruckerei. Pro ept. M. 6.

Zacharias, J., Die Unterhaltung und Reparatur der elektrischen Leitungen f. alle Zweige der Praxis. Wien, A. Hartleben's Verlag. M. 5; geb. M. 4.

Astronomie.

Fortschritte, die, der Astronomie Nr. 9. 1883. Köln, C. H. Mayer. M. 2.

Krüger, A., Zonenbeobachtungen der Sterne zwischen 55. u. 65. Grad nördlicher Declination, ange stellt an den Sternwarten zu Göttingen und Götting. 1. Bd. Entb. die Zonen 1 bis 338 nebst den mittleren Dertern der Sterne für 1875. Göttingen, Leipzig, W. Engelmann. Cart. M. 30.

Vierteljahrschrift der astronomischen Gesellschaft. Hsg. v. E. Schwendfeld u. F. Seeliger. 19. Jahrg. 1. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 2.

Chemie.

Handwörterbuch, neues, der Chemie. Bearb. u. red. von F. v. Kriching u. C. Hell. 6. Bf. Braunshweig, F. Vieweg & Sohn. M. 2. 40.

Jahresbericht, 12. u. 13. d. chemischen Centralstelle f. öffentliche Gesundheitspflege zu Dresden. Herausg. v. Q. Hück. Dresden, von Zahn & Janssch, Verlag. M. 8.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften. Herausgegeben v. F. Hilt. Für 1882. 3. Hft. Gießen, J. Neider. M. 10.

Mittheilungen, chemisch-technische, der neuesten Zeit, ihrem wissenschaftlichen Inhalte nach zusammenge stellt. Begründet von E. Giesner. Fortgeführt von F. Giesner. 3. Folge. 5. Bd. Die Jahre 1883—1884. 3. Hft. Halle, W. Knapp. M. 1.

Thrich, A., Untersuchungen über das Chlorophyll. Berlin, P. Parey. M. 8.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Fortschritte der Geologie Nr. 7. 1882. Köln, C. H. Mayer. M. 3. Grimmler, K. W., v., Geologie v. Wapern. 1. Bd. Grundzüge der Geologie. 1. Hft. Rastatt, Th. Fischer. M. 5.

Jahrbuch, neues, für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Herausg. v. E. W. Bende, G. Klein u. G. Rosenfeld. Jahrg. 1884. 2. Bd. 1. Hft. Stuttgart, C. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Pro 2. Bd. ept. M. 20.

Lange, C. F., R., Der Abbau der Steinhohlen-Föhlde. Saarbrücken, J. Klingenberg. M. 3.

Laube, G. G., Geologische Excursionen im Thiergebiet d. nordwestlichen Böhmens. Leitf. Carlshaus, Gex, Franzensbad, Marienbad. Leipzig, Veit & Co. M. 3. 60, geb. M. 4. 20.

Kulcsz, J. v., Die Kupferzeit in Ungarn. Budapest, J. Kallian's Univ.-Buchh. M. 3.

Lauenstein, F. A., Handbuch der Petrefactenkunde. 3. Aufl. 16. Hft. Tübingen, G. Neumann'sche Buchhandlung. M. 2.

Lauenstein, F. A., Geologische Vorträge in Schwaben. 2. Ausg. Tübingen, G. Neumann'sche Buchhandlung. Geb. M. 3.

Lauenstein, F. A., Populäre Vorträge über Geologie. 2. Ausg. Tübingen, G. Neumann'sche Buchhandlung. Geb. M. 2.

Lauenstein, F. A., Neue Reihe populärer Vorträge über Geologie. 2. Ausg. Tübingen, G. Neumann'sche Buchhandlung. Geb. M. 2.

Weissbach, A., Synopsis mineralogica. Systematische Uebersicht des Mineralreichs. 2. Aufl. Freiburg, J. C. Engelhardt'sche Buchhandlung. M. 2.

Zeitschrift für Geographische und Mineralogie. Hrg. v. P. Grotz. 9. Bd. 2. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 6.

Botanik.

Gisser, C., Flora der Norddeutschen Borsum, Jüist, Nordernei, Borsum, Langeroo, Epideroo, Wangeroo. Emben, W. Geynel. M. —. 50.

Fortschritte der Botanik Nr. 5. 1883. Köln, C. H. Mayer. M. 2. 25.

Gansen, A., Die Farnpflanzen der Wälder und Früchte. Würzburg, Etzel'sche Buchhandlung. M. 1. 60.

Gansen, A., Repertorium der Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Würzburg, Etzel'sche Buchhandlung. M. 2.

Gärtner, A., Atlas der Alpenflora. 35. Hft. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 2.

Gauschnacht, C., Monographie der Gattung Epilobium. Jena, G. Fischer. M. 45.

Gildebrandt, F., Die Lebensverhältnisse der Oculisten. Jena, G. Fischer. M. 18.

- Jahrbücher**, botanische, f. Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, herausg. v. A. Engler. 5. Bd. 4. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 5.
- Jüngst**, A. W., Flora Westfalens. 3. Aufl. 2. Ausg. Bielefeld, A. Gelsch. M. 3.
- Krause**, G. L., Pflanzengeographische Uebersicht der Flora von Medienburg. Gultrow, Cph & Co. M. 3.
- Lundström**, A. N., Pflanzenbiologische Studien. 1. Die Anpassung der Pflanze an Regen und Thau. Upsala, Lundequistsche Buchhandlung. M. 9.
- Mattke**, W., Die Verbreitung der Pflanzen im allgemeinen und besonders in Bezug auf Deutschland. Hannover, Helwing'sche Verlagsbuchhandlung. M. 2.
- Schiller**, E., Materialien zu einer Flora des Preßburger Comitats. Vortrage. Preßburg, S. Steiner. M. 1. 60.
- Sprockhoff**, A., Grundzüge der Botanik. 11. Aufl. Hannover, G. Meyer. M. 1. 60.
- Sprockhoff**, A., Schul- und Naturgeschichte. 3. Abtheilung. Botanik. 2. Aufl. Hannover, G. Meyer. M. 1. 20.
- Strasburger**, E., Das botanische Practicum. Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik. Jena, G. Fischer. M. 14; geb. M. 15.
- Welters**, R. 2., Die Blatttheile der Cycadaceen. Leipzig, Neßberg'sche Buchhandlung. M. 1.
- Wagner**, G., Phanerogamen-Herbarium. 8. Hef. 2. Aufl. Bielefeld, A. Gelsch. M. 2; cdt. in Mappe M. 13.
- Werner**, B., Album für Alpenpflanzen. Leipzig, G. Frey'sche. Geb. M. 15.

Zoologie, Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie.

- Braun**, M., Beiträge zur Kenntniss der Fauna baltica. II. Die Land- und Süßwasserinsekten der Ostpreprovinzen. Leipzig, R. F. Koehler. M. 2.
- Brehm's** Thierleben. 170 Chromotafeln. 7. Collection. 16 Tafeln zum 7. Bande: Reichtiere. Leipzig, Bibliographisches Institut. M. 5.
- Gleiss**, S., Deutsche ExcurSIONS-Mollusken-Fauna. 2. Aufl. 2. Hef. Leipzig, G. Frey'sche. M. 3.
- Düling**, G., Die Regulierung des Geschlechtsverhältnisses bei der Vermehrung der Menschen, Tiere und Pflanzen. Jena, G. Fischer. M. 6. 50.
- Encyclopädie** der Naturwissenschaften. 1. Abth. 38. Hef. Handb.

- örterbuch der Zoologie, Anthropologie und Ethnologie. 12. Hef. Breslau, G. Trowent. Subscr.-Preis M. 3.
- Fortschritte** des Darwinismus Nr. 5. 1882/83. Köln, C. H. Mayer. M. 1. 80.
- Gab**, J., Einiges über Centren und Leitungsbahnen im Rückenmark des Frosches. Würzburg, Stachel'sche Univ.-Buchhandlung. M. 3. 20.
- Jahresbericht**, zoologischer, für 1882. Drsg. v. der zool. Station zu Neapel. 4. Abtheilung. Vertebrata. Hdb. v. J. V. Carus. Leipzig, W. Engelmann. M. 8.
- Jordan**, B., Die Binnenmollusken der nördlich gemäßigten Länder von Europa und Asien und der arktischen Länder. Leipzig, W. Engelmann. M. 20.
- Meit**, R. M., Zur Fauna des indo-malajischen Archipels. Die Rhopalocera der Insel Nias. Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 10.
- Randori**, G., Westfälische Thierleben in Wort und Bild. Paderborn, F. Schöningh. M. 12; geb. M. 13. 50.
- Mittheilungen** der schweizerischen entomologischen Gesellschaft. Hdb. v. G. Stierlin. 1. Hef. Bern, Huber & Co. M. 1. 80.
- Pfö**, G., Das Weib in der Natur- und Völkerverkunde. Anthropologische Studien. 2. Hef. Leipzig, Th. Grieben's Verlag. M. 2.
- Reban's**, G., Naturgeschichte der Säugethiere. Berab. v. G. Jäger und Weinland. Stuttgart, R. Thieme'scher Verlag. Geb. M. 5.
- Weltermann**, G., Mikroskopische Führer durch den zoologischen Garten zu Leipzig. 6. Aufl. Leipzig, G. Schäfer. M. — 50.
- Zeitschrift**, Berliner entomologische. Hdb.: G. J. Kolbe. 28. Band. 1884. 1. Hef. Berlin, R. Friedländer. M. 17.
- Zeitschrift** f. wissenschaftliche Zoologie. Herausg. v. G. Th. v. Eisold u. A. v. Köllner unter Red. v. G. Ehlers. 40. Band. 3. Hef. Leipzig, W. Engelmann. M. 12.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

- Bänik**, G. und **Koppa**, Lehrbuch der Geographie. 1. Theil. Unter und mittlere Stufe. Bielefeld, Wehagen und Kasing. M. 2. 50; cart. M. 2. 80; geb. M. 3.
- Günther's**, C., geographisch-statistische Tabellen aller Länder der Erde. Jahrg. 1884. Frankfurt a. M., W. Kommler. Geb. M. 1.
- Haunische**, A., Die geographische Entwicklung der Asien-Länder und Karak's in Ostafrika. Leipzig, P. Froberg. M. 3.
- Jäger**, G., Pampas und Anden. Sitten- und Kulturveränderungen aus dem spanisch-rebenden Süd-Amerika mit besonderer Berücksichtigung des Deutschthums. Stuttgart, W. Epemann. M. 10.

Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat Juni 1884.

Der Monat Juni ist charakterisiert durch veränderliches, meist kühles Wetter mit häufigen Niederschlägen und meist schwacher Luftbewegung. Bemerkenswert sind die Ueberschwemmungen am Schluß des Monats im Osten, insbesondere im Weichselgebiet.

Die Verteilung des Luftdruckes war in der ersten Dekade des Monats unregelmäßig und ziemlich raschen Schwankungen unterworfen. Eine Depression, welche am Vortage über den Westalpen gelagert hatte, war am 1. nordostwärts nach Böhmen fortgeschritten und hatte besonders am Nordfuße der Alpen Gewitter und starke Regenfälle veranlaßt. Am 2. war dieselbe verschwunden, während eine neue über den britischen Inseln erglänzte, welche an den folgenden Tagen sehr unregelmäßige Bewegungen ausführte; am 3. lag dieselbe über Nordfrankreich und Süddeutschland, am 4. über Ostdeutschland, am 5. über den russischen Ostpreprovinzen, am 6. über der mittleren Ostsee, am 7. und 8. über Süddeutschland und am 9. über der Nordsee, während andere Depressionen auf den übrigen Gebietsteilen auftraten. Daher war das Wetter bei meist schwachen Winden aus wechselnder Richtung veränderlich, häufig zu Niederschlägen geneigt und die Temperatur unregelmäßig schwankend. Dabei waren Gewitter sehr häufig, am 3. im nördlichen, am 4. und 5. im östlichen, am 6. und 7. im westlichen, am 8. im nördlichen, am 9. in fast ganz Deutschland. Am letztem Tage betrug die Regenmenge in Magdeburg 29, in Breslau 40 mm. Eine ebenso anomale Bewegung hatte eine andere Depression, welche vom 9. auf den 10. von Galizien nach Medienburg fortschritt und welche im nordwestlichen Deutschland sehr starke Regenfälle bedingte (Münster i. W. 34 mm).

Am 11. erstreckte sich eine breite Zone hohen Luftdrucks vom Südwesten nordostwärts über Centralearopa nach Finnland hin, so zwar daß der Luftdruck im Süd-

westen und Nordosten am höchsten und in Deutschland relativ niedrig war. Daher war auf letzterem Gebiete das Wetter vorwiegend trübe, jedoch ohne wesentliche Niederschläge. Am 13. hatte sich der hohe Luftdruck nord- und ostwärts ausgedehnt, während das barometrische Maximum im Nordosten durch ein Minimum mit teilweise stürmischer Luftbewegung ersetzt war. In diesem und dem folgenden Tage herrschte über ganz Mitteleuropa ruhiges heiteres Wetter mit steigender Temperatur; nur im südlichen Deutschland entluden sich am 14. zahlreiche Gewitter, stellenweise mit starken Niederschlägen (Karlsruhe 50 mm Regen).

Durch die Verlegung des barometrischen Maximums nach Westen hin und die weitere Ausbreitung des Minimums im Nordosten erhielt die Wetterlage über Centralearopa eine entschiedene Umgestaltung, welche geeignet war, trübes und nagelkaltes Wetter hervorzurufen. Diese Luftdruckverteilung ist durchaus typisch, im Winter wie im Sommer bedingt sie feuchtestes Wetter mit böigen nordwestlichen Winden und häufigen Niederschlägen. Am 15. hatte sich über ganz Westeuropa ein lebhafter nordwestlicher Luftstrom in Bewegung gesetzt, der im Stagerak stürmisch, im westlichen Deutschland vielfach stark auftrat und überall Abkühlung brachte, so daß die Temperatur, welche am Vortage über der Normalen gelegen hatte, am 15. in ganz Deutschland entschieden das Vorzeichen wechselte, so daß dieselbe bis zu 4 Grad unter den mittleren Wert herabging. Am 16. wurde diese Situation noch schärfer markiert und abermals erfolgte eine erhebliche Abkühlung. Dabei fielen, insbesondere im südlichen Deutschland große Regenmengen: in Friedrichshafen am 15. 27 mm, am 16. 37 mm, während in Oesterreich vielfach Gewitter niedergingen.

Dieser Zustand dauerte am 17. fort, wo bei veränderlichem Wetter die Temperatur an der deutschen Küste 1 bis 5, im deutschen Binnenlande 5 bis 10 Grad unter

dem Normalwerte lag. Auf dem Streifen zwischen Sachsen und der Belgoländer Bucht, sowie in Oesterreich traten vielfach Hagelwetter auf, in Hamburg und Hannover mit heftigen Hagelschauern. Am 18. wiederholten sich die Gewittererscheinungen im westlichen Deutschland, während in Galizien sehr starke Regenfälle stattfanden, die sich in den folgenden Tagen nordwärts ausbreiteten; am 18. fielen in Lemberg 19, in Krafau 44, am 19. in Krafau 18, in Wilna 33 und am 20. in Krafau 33 mm Regen. Indessen herrschte in Frankreich ruhiges, trockenes, ziemlich heiteres jedoch etwas kühles Wetter.

Vom 17. bis zum 23. lag im Osten der niedrigste, im Westen der höchste Luftdruck, und so hielt das kälteste Wetter mit nordwestlichen Winden an. Eine entgegengesetzte Aenderung schien am 24. sich zu vollziehen, als eine ausgeprägte Depression westlich von den Hebriden erschien, bei deren Annäherung das Luftdruckmaximum im Westen nach Südwesten zurückgewichen war, eine zweite Depression lag über den schwedischen Seen. In der That erfolgte

am 24. 25. bei Zurückdrehen des Windes nach West und Südwest Erwärmung, welche sich bei aufflarendem, zuletzt heiterem Wetter am 26. und 27. fortsetzte, so daß die Normalwerte an letzterem Tage vielfach überschritten wurden. Unterdessen war das Luftdruckmaximum langsam nordwärts fortgeschritten, am 27. lag dasselbe über Nordeuropa, am 28. über die südlichen Nordsee, dann wandte es sich nordostwärts, passierte am 29. Südskandinavien und lag am 30. über Finnland. Bei leichter nordwestlicher bis nordöstlicher Luftströmung und heiterem, trockenem Wetter erfolgte am 28. zwar meistens Abkühlung, allein in den folgenden Tagen erhob sich allenthalben die Temperatur wieder, so daß dieselbe am 1. fast überall, stellenweise erheblich, den Normalwert überschritten hatte.

Hervorzuheben sind die außerordentlichen Ueberschwemmungen, insbesondere im Weichselgebiete, wodurch viele Vermisungen und auch Verluste an Menschenleben hervorgerufen wurden.

Hamburg.

Dr. A. van Gehber.

Astronomischer Kalender.

Simmelserscheinungen im August 1884. (Mittlere Berliner Zeit.)

2		9 ^h 26 U Coronæ					2
3		8 ^h 22 ^m E. d. } BAC 6292					3
		9 ^h 4 ^m A. h. } 6					
4		10 ^h 27 U Ophiuchi	12 ^h 3 U Cephei				4
6	☉						6
	12 ^h 0 ^m						
9		11 ^h 25 U Ophiuchi	12 ^h 0 U Cephei				9
13	☾						13
14		11 ^h 26 U Cephei	13 ^h 40 ^m E. h. } 63 Tauri	13 ^h 51 ^m E. h. } BAC 1351	12 ^h 3 U Ophiuchi		14
			14 ^h 34 ^m A. d. } 6	14 ^h 27 ^m A. d. } 6 1/2			
15		8 ^h 24 U Ophiuchi	12 ^h 26 Algol	15 ^h 13 ^m E. h. } 115 Tauri			15
				16 ^h 13 ^m A. d. } 6			
18		9 ^h 24 Algol	Venus				18
			im grössten Glanz				
19		11 ^h 23 U Cephei					19
20	●	9 ^h 2 U Ophiuchi					20
24		10 ^h 9 U Cephei					24
25		10 ^h 0 U Ophiuchi					25
26		13 ^h 6 U Coronæ					26
28	☾						28
29		10 ^h 26 U Cephei					29
30		10 ^h 8 U Ophiuchi					30

Obwohl Merkur am 23. in seine größte östliche Ausweichung von der Sonne gelangt, wird er wegen seiner kleinen Declination im Vergleich zu der der Sonne dem freien Auge nicht sichtbar. Venus entfaltet als Morgenstern in der Mitte des Monats ihren größten Glanz; sie befindet sich im Sternbild der Zwillinge und geht anfangs kurz vor 3, zuletzt 1/4 vor 2 Uhr morgens auf. Am 17. steht sie nahe bei der schmalen Mondichel. Mars im Sternbild der Jungfrau ist nahe bei der Sonne und nicht mehr mit freiem Auge sichtbar; er geht anfangs um 9 1/2, zuletzt um 8 Uhr unter. Jupiter kommt am 7. in Konjunktion mit der Sonne und bleibt bis gegen Ende des Monats unsichtbar. Am 31. geht er 1/4 vor 4 Uhr morgens auf. Saturn regelmäßig im Sternbild des Stiers geht anfangs kurz vor 13, zuletzt um 11 Uhr nachts auf. Uranus ist schon nahe bei der Sonne und geht anfangs um 9 1/4, zuletzt um 7 1/4 Uhr unter. Neptun steht im Sternbild des Stiers.

Unter den Veränderlichen vom Algoltypus ist S Cancri noch in den Sonnenstrahlen verborgen, während von λ Tauri und δ Libræ kein Lichtminimum auf eine günstige Nachtfunde fällt.

Dorpat.

Dr. C. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Süßwasserconchylien aus der Steinkohlenzeit sind neuerdings von Walcott in den unteren Kohlenfallen von Eureka Mines in Kenabä gefunden worden, überdeckt von Meeresschichten, deren Fauna ganz der der unteren Kohlenschichten im Mississippithal entspricht. Es sind drei Arten, eine ungewisselhaftige *Physa* (*Ph. prisca*), eine kleine Schnecke

mit Ampullarienhäutchen und kalkigem Deckel (*A. Powelli*) und eine sehr schlanke *Utriculaceæ* mit zwei Spindelfalten, für welche eine neue Gattung errichtet wird (*Zapytichius carbonaria*). Außerdem fanden sich noch crenenartige Zweischaler und Zweige und Zapfen, anscheinend von einer Konifere. Der Fund ist um so interessanter, als bis

jetzt nur Landschnecken aus der Kohlenformation Neu-Englands bekannt waren (vergl. Humboldt I, S. 370) und diese Schichten älter als jene zu sein scheinen; an der Richtigkeit der Bestimmung ist nach den Abbildungen in Science II, p. 808 nicht zu zweifeln. Es reichen somit nicht nur der Stamm der Pulmonaten, sondern sogar deren heute noch existierende Gattungen, wenigstens Pupa, Physa, Conulus und Ampullaria, bis zum Anfang der Kohlenformation zurück. Ko.

Ist die Grubenatter giftig? Die Grubenatter (*Coelopeltis insignatus* Wag.) lebt in der Provence, in Ligurien und Dalmatien ziemlich häufig und wurde bisher zu den als giftigverdächtigen Schlangen gerechnet (*Suspecta*, *Trugnattern*). Im Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino 1883 sind nun die Resultate von Experimenten, welche von Beracca und Deregibus mit der fraglichen Natter angestellt wurden, mitgeteilt, denen wir das Folgende entnehmen: Das lebende Material stammte aus der Gegend von Nizza. Der Giftzahn hat auf der inneren Fläche eine kanalartige Rinne und hinter ihm liegen noch fünf bis sechs Reservezähne; die Giftdrüse ist stark entwickelt. Eidechsen, Vögel und Frösche sterben bei bald an dem Biss unter folgenden Erscheinungen: plötzlich oder nach und nach sich einstellende vollständige Aufhebung der Respirationsbewegungen, vollständige Aufhebung der Reflexbewegungen im verletzten Glied, allgemeine Lähmung. Trotz dieser tödlichen Wirkungen ist jedoch diese Schlange von den Menschen nicht zu fürchten, da sie selten beiße und es einer Einwirkungsdauer von 3–4 Minuten bedürfe, damit die Wirkung tödlich sei. Da sich nun — so schließen beide oben genannte Forscher — niemand von einer Natter 4 Minuten lang beißen lassen wird, so seien die *Coelopeltis*-arten für den Menschen ungefährliche Trugnattern. Es werden aber keine Experimente am Menschen mitgeteilt, auch nicht, ob vielleicht das Gift erst nach längerer Zeit schädliche Wirkungen im menschlichen Organismus ausübt, wenn der Biss nur von kurzer Dauer war. (Vergl. Biol. Centralblatt IV, 2.) Rb.

Eine neue biologische Station in Edinburgh. In Granton bei Edinburgh wird eine Station gegründet im Interesse des Fischereibetriebes. Es handelt sich zunächst um eine Erforschung des Firth of Forth und der benachbarten Meeresstelle. Es soll ein feststehendes Stationshaus, außerdem aber auch ein schwimmendes Laboratorium erbaut werden, und ferner soll die Anstalt mit einem Dampfer versehen werden zum Fang der Fische und anderer Tiere und zu hydrographischen Untersuchungen. Ein Herr hat zu diesem gemeinnützigen Unternehmen bereits 1000 Pfd. Sterling beigetragen. Rb.

Ein sinkender Berg. In der Nähe von Bona liegt isoliert ein circa 800 m hoher Berg, der Djebel Naiba. Derselbe nimmt seit einiger Zeit beträchtlich an Höhe ab und um seinen Fuß herum bilden sich beträchtliche Aushöhungen; der Djebel Naiba ist im Versinken begriffen. Die Gegend von Bona ist schon vor mehr als tausend Jahren der Schauplatz eines ähnlichen Ereignisses gewesen. Bei Bona befindet sich nämlich ein mehr als 12 000 ha großer See, Fezzara, welcher zur Römerzeit noch nicht existiert haben kann. St. Augustinus, der bekanntlich in Bona, dem alten Hippo Regius, lebte und 430 dort starb, beschreibt die ganze Gegend ausführlich, erwähnt aber den See nicht. Man nahm daher an, daß derselbe erst nach Augustins Tode entstanden sei, und stellte Nachforschungen auf dem Grunde an. Dies bot auch keine großen Schwierigkeiten, da er nur 260 m tief liegt. 1870 fand man da selbst die Trümmer einer römischen Stadt. Die arabischen Traditionen wissen nichts über den Untergang derselben und die Entstehung des Sees, und es ist daher mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, daß das Ereignis in der Zeit zwischen Augustins Tode und der Invasion der Araber, also zwischen der Mitte des 5. und 7. Jahrhunderts n. Chr. stattgefunden habe. Wa.

Traubenkurmethode von Dr. A. v. Sebestanz in Wien. Die Traubenkur hat schon seit langer Zeit eine größere Bedeutung erlangt, weshalb wir hier die gewiß beachtenswerte Methode des Herrn Dr. A. v. Sebestanz in Wien, welche von der gewöhnlichen abweicht, näher beschreiben wollen.

Der Uebelstand, daß beim Genuß der Traube selbst das Verschlucken der Kerne und Traubenbälge sehr schwer zu vermeiden ist, ein Umstand, welcher auf den Akt der Verdauung notwendigerweise die ungünstigste Wirkung ausüben muß, ließ die Verabreichung des reinen Trauben-saftes an den Patienten zweckmäßig erscheinen.

Waren auch durch die Verabreichung des reinen Traubensaftes die durch den vorerwähnten Uebelstand hervorgerufenen Verdauungsstörungen beseitigt, so hatte man dennoch sehr wesentliche Schwierigkeiten zu bekämpfen, welche im folgenden bestanden:

1. Es passierte der reine Traubensaft bei manchen Individuen zu schnell den Darmanal, wodurch Diarrhöen zu entstehen pflegten, und der in der Traube enthaltene Fruchtzucker ward nicht genügend verwertet.

2. Es ergab sich der fatale Umstand, daß bei Magenleidenden die Magenschleimhaut durch den fortgesetzten Genuß des Traubensaftes zu wenig Anregung fand, daher eine Erschlaffung derselben eintrat.

Um die bedeutenden nicht zu leugnenden Vorteile, welche die Verabreichung des reinen Traubensaftes gewährt, durch diese Uebelstände nicht beeinflussen zu lassen, war es die Aufgabe, dieselben zu beseitigen. Nach vielen Versuchen kam man auf den Gedanken, den Traubensaft mit Tannin in Verbindung zu bringen und eigene Tannin-Siphons zu konstruieren.

Einerseits wurde durch das Tannin das zu rasche Durchwandern des Traubensaftes durch den Verdauungstrakt gehindert und der in der Traube vorhandene Fruchtzucker fand seine volle Verwertung, andererseits aber wurden durch den Einfluß der Kohlenensäure die Magenschleimhäute in einer wohlthuenden Weise angeregt.

Das Quantum des Tannins richtet sich natürlich nach dem Organismus des Patienten. Bei besonderen Schwachzuständen, Miliäre etc. verwendet man statt des tanninhaltigen Säuerlings Notwein an, und zwar in der Weise, daß statt Wasser Notwein mit Kohlenensäure imprägniert wird. Der natürliche Gehalt des Ofener Notweins an Tannin macht in diesem Falle einen Zusatz dieses Korrigens überflüssig.

Nachdem nun auf diese Weise die Hindernisse, welche die Ausführung dieser Idee erschwerten, beseitigt waren, war es notwendig, das System bei verschiedenen Erkrankungsformen anzuwenden.

Der fortgesetzte und systematische auf diese Weise genossene Traubensaft hat einen entschiedenen großartigen Einfluß auf die Blutbereitung und Blutmischung, und da eine Verbesserung des Blutes, sowie die damit verbundene Hebung der Gesamternährung sowohl auf einzelne erkrankte Organe als auch auf das gesamte Nervensystem von entscheidend wichtigem Einflusse ist, resultiert wohl hieraus die große Tragweite dieses Kurverfahrens.

Je nach Erfordernis, sowie nach dem Verträglichkeitsmomente des Individuums, entsprechend den Krankheitsercheinungen, wird entweder reiner oder auf diese Weise verjehter Traubensaft beiderweise in gewissen Zeitabschnitten des Morgens und im Notwendigkeitsfalle auch des Nachmittags unter mäßiger Körperbewegung verabreicht, wobei die Anzahl der zu verabreichenden Becher und das Quantum des Korrigens je nach der Konstitution des Patienten bestimmt wird. Die Kurdauer ist gewöhnlich zwischen drei bis sechs Wochen bemessen.

Von entscheidender Bedeutung ist der Gebrauch der Traubenkur in folgenden Fällen:

1. Bei Bleichsucht und Menstruationsanomalien.
2. Bei chronischen Katarrhen des uropoetischen Systems, namentlich bei chronischen Nagentatarrhen, sowie auch der Nieren (besonders Nephritis) und bei Hämorrhoiden.
3. Nach großen Säfteverlusten, hauptsächlich nach Operationen und in der Reconvalescenz.

4. Bei specifischen Erkrankungen, hauptsächlich nach Mercurialkuren.

5. Bei Lungenerkrankungen, chronischen Bronchial-, Keuch-, Magen- und Darmkatarrhen.

Die Kur beginnt zur Zeit der Traubenreife ca. am 1. September im k. f. Volksgarten in Wien im Etablissement des Herrn v. Szabo und wird nahezu zehn Wochen unter Leitung des Herrn Dr. A. v. Hebertanz geführt. Kr.

Ocean und Mittelmeer. Die genauen Vermessungen gelegentlich der europäischen Gradmessung bestätigen die oft angezeigten Angaben von Bourdalou über eine Niveaudifferenz zwischen dem Atlantischen Ocean und dem Mittelmeer. General Bañez fand das Mittelmeer bei Alicante 0,06 m tiefer als den Biscaya'schen Meerbusen bei Santander. Die Vermessungen durch Frankreich ergeben zwischen Marseille und Amsterdam sogar 0,80 m Differenz, die Deutschen 0,809 und für Triest und Amsterdam 0,59 m. Das Mittelmeer würde also, ganz wie Bourdalou aus den französischen Vermessungen berechnete, ca. 70 cm tiefer liegen als der atlantische Ocean. Ko.

Fossile Säugetiere. In Patagonien hat Sr. Moreno zwischen dem Rio Santa Cruz und den Anden ein an Säugetierresten sehr reiches Lager gefunden, etwa 800 Fuß über dem Meer. Dasselbe ergab einen sehr gut erhaltenen Schädel von *Astrapotherium patagonicum* Burm. (= *Mesembriotherium Brocae* Moreno), einem riesigen, fleischfressenden Beuteltiere, welches die Charaktere verschiedener Beuteltiergattungen in sich vereinigt und wahrscheinlich im Wasser lebte. In den tiefsten Lagen, in einer zwischen Tertiär und Kreide schwankenden Schicht wurden Reste eines neuen Säugetiers (*Mesotherium Marshii*) gefunden, die ältesten bis jetzt aus Südamerika bekannten Säugetierstümpen. Moreno hält Patagonien für die ursprüngliche Heimat der Beuteltiere und nimmt an, daß sowohl Südamerika wie Australien dieselben von dort erhalten habe. Ko.

Die Temperatur des siedenden Sauerstoffes. Nach den neuesten Versuchen von M. S. Wroblewski ist die Temperatur ober der Skizengrad des flüssigen, durch Veseitigung des Druckes zum Sieden kommenden Sauerstoffes angenähert gleich — 186° C. Komprimiertes und abgekühltes Stickstoffgas, welches in diesen siedenden Sauerstoff gebracht wird, verfestigt sich und fällt schneeeartig in ziemlich großen Krystallen nieder. Schw.

Friedrichsleiner Eiskrotte in Krain. Eine Gesellschaft von Naturfreunden in Gottschee, der interessanten deutschen Sprachinsel im südöstlichen Krain (die Bewohner derselben sind fränkisch-thüringischer Abkunft), entdeckte im letzten Jahre eine Eiskrotte im dortigen Friedrichsleiner Walde wieder, deren Kunde im Laufe der Zeit so verschollen war, daß nur nach vielem Umfragen endlich ein des Weges dahin kundiger Mann gefunden werden konnte. Allen Nachrichten zufolge darf diese Eiskrotte als eine hervorragende Natursehenswürdigkeit Oesterreichs bezeichnet werden. Man denke sich einen kolossalen Felsstrich mit senkrecht abfällenden, ja gewaltig überhängenden Wänden, der in seinen Dimensionen (80 m Tiefe, 64 m Höhe der Wölbung, 450 qm Fläche der Sohle) an den berühmten Einsturztrichter der Nagoja in Nähren erinnert, ihn aber durch die dort fehlenden Eissbildungen an Interesse übertrifft. Der Grund ist mit meterdickem Eis bedeckt und ein gewaltiger Eisschildebaug stürzt an der Wand in mehreren Absätzen in die Höhle, während rechts zwei mächtige Wasserfälle im Moment zu Eis erstarrt zu sein scheinen. Am Grunde öffnet sich abermals ein unerforschlicher Schlund in große Tiefe; der Eingang dieses Schlundes aber ist von oben her halb verdeckt durch einen eigentümlichen Eisvorhang, dessen Rand mit Hunderten von Eiszapfen bedeckt

ist; ein prachtvolles Gebilde, über dessen Anblick alle, die es erblickten, entzückt sind. Leider ist die Krotte bis jetzt nahezu unzugänglich, denn die Wände des Trichters sind so steil, daß der Abstieg nur mit großer Beschwerde und Gefahr auszuführen ist. Doch will der Oesterreichische Touristenklub in diesem Jahre einen sicheren Steig anlegen lassen, um diese in ihrer Art einzige, durch Schönheit und Großartigkeit ausgezeichnete, von Gottschee aus in drei Stunden leicht erreichbare Krotte auch dem großen Publikum gefahrlos zugänglich zu machen. P.

Ueber Desinfektion der ostindischen Post als Schutzmittel gegen Einschleppung der Cholera in Europa. Bettendorfer bringt in dem soeben erschienenen Heft des Archivs für Hygiene (II, 1) ein vor Entdeckung des Cholera bacillus durch Robert Koch dem bayerischen Obermedizinalausschuß erstattetes Gutachten in seinen wesentlichen Zügen zum Abdruck. Die Cholera wird durch den menschlichen Verkehr verbreitet. Sind nur die Verkehrsanstalten die Vermittler der Infektion? Kann ein in irgend einem Cholera bezirke ausgegebener Brief, ein Paket, eine Warenprobe an ihrem Bestimmungsorte oder unterwegs die Choleraansteckung vermitteln, weil dem Poststift der „Choleraapiz“ anhaftet? Wenn der Postverkehr die Verbreitung der Cholera begünstigt, so muß, je ausgedehntere postalische Beziehungen zwischen Europa und den indischen Choleraherden im Laufe der letzten Jahrzehnte sich herausgebildet haben, die Anzahl der Erkrankungen an der Cholera und die Anzahl der infizierten Orte zugenommen haben. Davon läßt sich nichts nachweisen. 1869 wurde der Suezkanal eröffnet, die indische Post wurde schneller und häufiger befördert. Trotzdem kam die Cholera nicht häufiger nach Europa.

Ferner findet sich die größte Zahl der Choleraerkrankungen in Europa im August und September, während in Nieder-Bengalen, dem endemischen Seuchengebiet, gerade im März und April die meisten Erkrankungen vorkommen. Nun macht nicht etwa die große Entfernung zwischen Europa und Indien den Choleraeim unwirksam. Wenn dies der Fall wäre, wenn also wirklich der mit dem Choleraapiz infizierte indische Brief in Europa bereits sterilisiert ankäme, so wäre nicht abzusehen, warum nicht die Cholera aus einem Lande Europas in das andere durch den Brief- und Paketverkehr übertragen werden sollte.

Die folgenden Thatfachen zeigen, daß dies nicht geschehen ist.

1872—74 herrschte in vielen Ländern Europas die Cholera. Alle korrespondierten ungehindert mit England. Eine Desinfektion der Briefe fand nicht statt. Trotzdem blieb England frei von der Cholera. Die wenigen Einzel-erkrankungen betrafen Personen, welche vom Kontinent kamen.

1873 wurden von den Gefangenen des Buchthauses Laufen in Südbayern 56 Prozent von der Cholera ergriffen. Die Anstalt lieferte die von den Gefangenen gefertigten Waren während der Epidemie nach verschiedenen Orten. Ihr Briefverkehr mit der Umgebung war nicht beschränkt. Trotzdem wurde die Cholera von Laufen aus nicht verbreitet.

Weiter läßt sich zeigen, daß die Choleraepidemien nicht, oder jedenfalls nicht vorwiegend den Eisenbahnen folgen. Dies ist für Indien und Sassen direkt bewiesen. Letzteres Land verlor 1849, als es Eisenbahnen zu bauen begann, von 1800 000 Einwohnern 488 an der Cholera, dagegen 1873 bei sehr entwickeltem Post- und Eisenbahnverkehr von 2 500 000 nur 365. Dazu kommt, daß die Anzahl der Erkrankungen weder besonders hoch ist bei Postbediensteten und Eisenbahnbediensteten noch bei Behörden, großen Handlungshäusern oder Zeitungsredaktionen, deren Beamte ja in intensivstem Verkehr mit der Post stehen. — Welchen Provenienzen aus Cholera distrikten der Choleraeim anhaftet, ist bisher unbekannt. Jedenfalls steht fest, daß die Post den Cholera bacillus nicht verbreitet. Daher ist nach Bettendorfer jede Desinfektion der Briefe überflüssig. — 1.

Soeben ist erschienen:

Lehrbuch
der
Geophysik
und
Physikalischen Geographie.

Professor Dr. Siegmund Günther.

ZWEI BÄNDE.

I. Band. Mit 77 Abbildungen.

gr. 8. geh. Preis M. 10. —.

Das ganze auf zwei Bände berechnete Werk zerfällt in neun, systematisch aneinander sich anschließende Hauptabschnitte; die drei ersten, welche die kosmische Stellung der Erde, ihre allgemeinen mathematischen und physikalischen Verhältnisse und die dynamische Geologie behandeln, liegen im ersten Bande vor. Die magnetischen und elektrischen Erdkräfte, Atmosphärologie, Ozeanographie, Oberflächenveränderung, die Oberflächenbedeckung und endlich die Organismen bilden das Thema des zweiten Bandes, welcher weniger ausführlich behandelt werden wird, da für die meisten dieser Abbildungen bereits treffliche Monographien veröffentlicht sind. Als ein für das Studium ins Gewicht fallender Vorzug dieses Lehrbuches erscheinen die mannigfachen Citate eines umfangreichen Quellenmaterials, welches in demselben verarbeitet worden ist, so dass jedem Leser die Gelegenheit geboten wird, sich über die eine oder andere Frage oder Theorie eingehendere Belehrung zu verschaffen. Da auch jedem Abschnitte ausführliche Namenregister beigegeben sind, so verspricht das Buch ferner ein unentbehrliches Nachschlagewerk für das Studium der Geophysik zu werden.

(Geogr. Monatsbericht in Petermann's Mith. 1884. Heft VI.)

Vor Jahresfrist ist erschienen:

Handbuch
der
SCHULHYGIENE.

Für Aerzte, Sanitätsbeamte, Lehrer, Schul-Vorstände und Techniker.

Von

Dr. Adolf Baginsky,

Privatdocent der Kinderheilkunde a. d. Universität Berlin.

Zweite

vollständig umgearbeitete und vielfach vermehrte Auflage.

Mit 104 Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 14. —.

In den sechs Jahren, welche seit dem Erscheinen von Baginsky's trefflichem Handbuche der Schulhygiene verstrichen sind, ist in wissenschaftlicher und angewandter Hygiene im Allgemeinen viele speziell für das vorliegende Gebiet so viel gearbeitet und geschaffen worden, dass die Neuauflage des Handbuche ein Bedürfnis erfüllt. Sorgfältige Berücksichtigung der reichlich zugekauften Literatur und der Umstände, dass Verfasser als Vorsitzender der Gruppe „Öffentliche Unterrichtsanstalten“ auf der Hygiene-Ausstellung zu Berlin eine detaillierte Kenntniss vieler der Unterrichtsanstalten betreffend hygienischen Verbesserungen erlangen konnte, sind der zweiten Auflage zu gute gekommen. Dieselbe stellt, wesentlich vermehrt, den jetzigen Standpunkt der Disciplin erschöpfend dar und wiederholt in Beherrschung des Gegenstandes und guter, klarer Darstellungsweise die vielseitig anerkannten Vorzüge der ersten Bearbeitung.

(Jahrbuch f. Kinderheilkunde, N. F., XXI. Band.)

Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

Soeben erschien:

Physiographie.

Eine Einleitung in das Studium der Natur.

Von T. H. Huxley.

Für deutsche Leser frei bearbeitet von Hermann Jordan.

Mit 182 Abbildungen und 8 Karten und Tafeln. 8. Geh. 9 M. Geb. 10 M.

(Internationale wissenschaftliche Bibliothek, 63. Band.)

Von der Zeitschr. „Der Zoologische Garten“, redigirt von Oberlehrer Prof. Dr. F. C. Noll, Verlag von Mahlau & Waldschmidt in Frankfurt a. M., erschien soeben No. 6 u. 7 des XXV. Jahrg. für 1884 mit folgendem Inhalt:

No. 6.

Die Feinde unserer Singvögel; von H. Schacht. (Schluss.) — Texas und seine Tierwelt; von H. Nehrling. (Fortsetzung.) — Der punktierte Schlamm- taucher (*Pelodytes punctatus* Daudin) in der Gefangenschaft; von Joh. von Fischer. — Bericht des Verwaltungsrats der Neuen Zoologischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. an die Generalversammlung der Aktionäre vom 20. März 1884. Direktionsbericht. — Korrespondenzen. — Miscellen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften. —

No. 7.

Ein neuer Durchlüftungs-Apparat für Aquarien; von Dr. E. Rey in Leipzig. (Mit einer Abbildung.) — Texas und seine Tierwelt; von H. Nehrling. (Fortsetzung.) — Schwarze Eichhörnchen; von Oskar von Loewis. — Die Tierpflege des Zoologischen Gartens zu Hamburg; von dem Inspektor W. L. Sigel. (Schluss.) — Bericht über den Zoologischen Garten zu Dresden über das Geschäftsjahr vom 1. April 1882 bis 21. März 1883. — Korrespondenzen. — Miscellen. — Litteratur. — Eingegangene Beiträge. — Bücher und Zeitschriften. —

Bücher-Ankauf!

Bibliotheken, wie einzelne Werke zu höchsten Preisen. Meine Lagerkataloge liefere für 30 Pf. franko.

L. M. Glogau. 23 Burstah, Hamburg.

Im Verlage von **Quandt & Händel** in Leipzig ist erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

Naturstudien. Bilder zur Entwicklungslehre. Von **Grant Allen**. Aus dem Englischen von **Ernst Huth**. Preis 4 M. 80 Pf. — „Ausserordentlich anschaulich, lebendig geschrieben und lehrreich.“ (Carus Sterne in der Tagl. Rundschau.)

Soeben erschien:

Die Seele des Kindes.

Beobachtungen

über die geistige Entwicklung des Menschen in den ersten Lebensjahren.

Von **Prof. Dr. W. Preyer.**

Zweite stark vermehrte Auflage.

Preis broch. 9 Mark, eleg. gebd. 11 Mark.

Leipzig.

Th. Grieben's Verlag.

Inhalt des August=Heftes.

	Seite
Postlat C. Grammel: Die telephonische Musik- und Gesangübertragung. (Mit Abbildungen)	281
Prof. Dr. W. Heß: Die Symbiose zwischen Tier und Pflanze	286
Oberlehrer H. Engelhardt: Ein Besuch in der vulkanischen Gifel. II.	290
Prof. Dr. G. Krebs: Die Compound-Dynamomaschine. (Mit Abbildungen)	298
Dr. Friedrich Heinke: Zur Kenntnis des Herings. II.	302
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Physik. Wimschursts elektrische Induktionsmaschine. (Mit Abbildung)	305
Eine interessante optische Erscheinung im Auge. (Mit Abbildung)	306
Chemie. Drei Ozonapparate. (Mit Abbildungen)	306
Geologie. Geognosie. Ueber die Basaltformation am nördlichen Ufer des „Oberen Sees“	307
Vulkanische Ausbrüche an der Coös-Strasse	307
Die miocene Flora Oberschwabens und ihre Herkunft	307
Botanik. Die Flora der Gegend	308
Zoologie. Merkwürdiges Ergebnis von Kreuzungsversuchen	309
Fischepidemien im Golf von Mexiko	309
Anthropologie. Eine neue Höhlenwohnung in Schwaben	310
Geographie. Die heißen Quellen von Amatitlan	310
Litterarische Rundschau.	
E. Diecke und C. Gähler, Schulatlas über alle Teile der Erde	311
Vitus Gräber, Grundlinien zur Erforschung des Helligkeits- und Farben Sinnes der Tiere	311
B. Tümler, Deutsche Wild- und Wald-Vögel	313
J. Braib, Der Hypnotismus. Deutsch herausgegeben von W. Preyer	313
W. Preyer, Specielle Physiologie des Embryo. 2. Lieferung	314
J. Lorscheid, Lehrbuch der anorganischen Chemie. Zehnte, mit einem kurzen Grundriß der Mineralogie vermehrte Auflage	314
Reumanns geographisches Lexikon des Deutschen Reiches	314
M. Weismann, Ueber Leben und Tod	314
Th. Schwärze, C. Japing und M. Wilke, Die Electricität	314
W. H. Gaud, Die Grundlehren der Electricität. IX. Band der Elektrotechnischen Bibliothek	315
Zeitschrift für Elektrotechnik. Herausgegeb. vom Elektrotechnisch. Verein in Wien: Redacteur Josef Kareis	315
Adolf Dronke, Einleitung in die analytische Theorie der Wärmeverbreitung	315
Bibliographie. Bericht vom Monat Juni 1884	316
Witterungsübersicht für Centralenropa. Monat Juni 1884	317
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im August 1884	318
Neueste Mitteilungen.	
Süßwasserconchylien aus der Steinkohlenzeit	318
Ist die Grubenmutter giftig?	319
Eine neue biologische Station in Edinburgh	319
Ein sinkender Berg	319
Traubenkurmethode von Dr. M. v. Hebertanz in Wien	319
Ocean und Mittelmeer	320
Fossile Säugetiere	320
Die Temperatur des siedenden Sauerstoffes	320
Friedrichsteiner Eisgrotte in Krain	320
Ueber Desinfektion der ostindischen Post als Schutzmittel gegen Einschleppung der Cholera in Europa	320

Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

HUMBOLDT



Monatsschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von
Prof. Dr. G. Krebs.

September 1884.

Stuttgart.
Verlag von Ferdinand Enke.

Mitarbeiter.

Prof. Dr. Aeby in Bern. Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Balling in Pribram. Privatdozent Dr. Balzer in Zürich. Dr. J. van Bebbber, Abteilungsvorstand der Seewarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Behrens in Halle a. d. S. Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Bernheim in Halle a. d. S. Dr. Rudolf Biedermann in Berlin. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau. Prof. Dr. Bopp in Stuttgart. Professor Dr. H. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Chyazanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg. Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Innsbruck. Prof. Dr. James in Berlin. Dr. Emil Dekerdt in Dresden. Dr. J. F. Deichmüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Dippel in Darmstadt. Prof. Dr. Dölter in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Edelmann in München. Ingenieur Ehrhardt-Hörte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Oberlehrer H. Engelhardt in Dresden. Prof. Dr. Falk in Kiel. Prof. Dr. H. Fisser in Freiburg i. B. Prof. Dr. Fleck in Dresden. Prof. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freytag in Halle a. d. S. Prof. Dr. H. v. Frisch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Ch. Fuchs in Wien. Prof. Dr. Gad in Würzburg. Prof. Dr. Gerland in Strassburg. Dr. Seyler, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Göppert in Breslau. Prof. Dr. Götte in Rostock. Dr. Edm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Prof. Dr. Graber in Czernowitz. Prof. Dr. H. Greiffel in Freiberg i. S. Prof. Dr. Günther in Ansbach. Prof. Dr. Haller in Jena. C. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Prof. Dr. Hannauk in Krems a. d. Donau. Dr. Walter Hoffmann in Leipzig. Prof. Dr. Hartig in München. Dr. Hartwig, Observator a. d. Sternwarte in Dorpat. Medizinalrat Dr. Hedinger in Stuttgart. Dr. Fr. Heinke in Oldenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Heinrich in Wiesbaden. Dr. Hernes, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. H. Hess in Hannover. Prof. Dr. Hügel in Erlangen. Prof. Dr. Ferd. v. Hochstetter in Wien. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hölz in Bamberg. Hofgarteninspektor Jäger in Eisenach. H. Jordan, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. Haemmerer in Nürnberg. Reg.-Baumeister Heller in Berlin. Dr. F. Hinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Klunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Knauer in Wien. Dr. Kobelt in Schwannheim a. M. Prof. Dr. v. Kraft-Ebing in Graz. Direktor Dr. Krumme in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landois in Münster i. W. Prof. Dr. v. Lasaulx in Bonn. Dr. Paul Lehmann, Astronom des Rechnungs-Instituts der königl. Sternwarte zu Berlin. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leukart in Leipzig. Prof. Dr. L. Liebermann in Budapest. Prof. Dr. Liebreich in Berlin. Dr. Jul. Lippert in Berlin. Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. Lorscheid in Cuxen. Prof. Dr. W. Lessen in Königsberg. Dr. Ludwig in Pontresina. Prof. Dr. Hugo Magnus in Breslau. Prof. Dr. Melde in Marburg i. H. Prof. Dr. F. Mühlberg in Aarau. Prof. Dr. Neesen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. A. Penda in München. Dr. Petersen, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Pisko in Wien. Prof. Dr. Prantl in Wschaffenburg. Prof. Dr. Pütz in Halle a. d. S. Prof. Dr. Joh. Ranke in München. Prof. Dr. Rees in Erlangen. Prof. Dr. Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. C. Reichert in Freiburg i. B. Prof. Dr. P. Reis in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Karl Ruß in Berlin. Prof. Dr. Samuel in Königsberg. Prof. Dr. Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaaffhausen in Bonn. Dr. Schaaf, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. C. Schulz in Berlin. Ingenieur Ch. Schwarte in Leipzig. Prof. Dr. Alois Schwarz in Mährisch-Odrau. Generalmajor von Honkar in Innsbruck. Kreisarzt Dr. C. Spamer in Lauterbach i. Oberhessen. Prof. Dr. Standfest in Graz. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Tschernberg in Halle a. d. S. Major a. D. von Trillisch in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzogl. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. A. Vogel in München. Prof. Dr. J. C. Wallentin in Wien. Dr. H. F. Weinland in Ehlingen. Prof. Dr. L. Weiss in Darmstadt. Privatdozent Dr. J. C. Weiss in München. Prof. Dr. Wernich in Berlin. Dr. Ch. Weyl in Berlin. Prof. Dr. B. Wiedersheim in Freiburg i. Br. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Willner in Aachen. Prof. Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Zsch in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Zöller in Wien. Prof. Dr. Zuckerkandl in Graz.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Desinfection

und

Desinficirende Mittel

zur

Bekämpfung gesundheitsschädlicher Einflüsse,
wie Erhaltung der Nahrungsstoffe,

in

gemeinnützigem Interesse besprochen für Behörden,
Aerzte, Apotheker und Laien.

Von

Dr. E. Reichardt,

Professor in Jena.

Zweite

stark vermehrte und umgearbeitete Auflage.

Mit 2 lithographirten Tafeln.

8. geh. Preis M. 3. —.

Handbuch der Lehre

von der

Verbreitung der Cholera

und

von den Schutzmassregeln gegen sie.

Nach einem neuen Desinfectionsplane

bearbeitet

von

Dr. Friedrich Küchenmeister,

herzogl. sachs.-meining. Medicinalrath.

8. geh. Preis M. 10. 40.



HUMBOLDT.

Das Vaterland der in Europa angebauten Früchte.

Von

Garteninspektor Dr. Edmund Goeze in Greifswald.

Sehr bald nach dem Erscheinen des de Candolle'schen Buches: „Origine des plantes cultivées“ nahmen wir Gelegenheit, in diesen Blättern (Humboldt, 4. Heft 1883) auf das epochenmachende Werk hinzuweisen, — jetzt, wo dasselbe durch uns der deutschen Litteratur einverleibt worden ist, den LXIV. Band der bei F. A. Brockhaus erscheinenden internationalen wissenschaftlichen Bibliothek unter dem Titel: Der Ursprung der Kulturpflanzen von Alphonse de Candolle ausmacht, können wir nicht umhin, noch einmal darauf zurückzukommen und haben uns hierfür das obengenannte Thema ausersehen, indem wir der Ansicht sind, daß gerade die Frucht bäume und Sträucher, die unter den angebauten Pflanzen, wenn auch nicht den ersten, so doch einen sehr hervorragenden Platz einnehmen, in mehr denn einer Beziehung unsere besondere Aufmerksamkeit beanspruchen. Auch sie liefern den Beweis, daß die Uebergänge von der wildwachsenden typischen Art zu den unzähligen, immer mehr veredelten Rassen und Varietäten ganz allmähliche waren, mit der Entwicklung des Menschengeschlechts im engen Zusammenhange stehend. Bezüglich ihres ursprünglichen Vaterlandes war über viele unserer Früchte ein gewisses Dunkel ausgebreitet, hatten sich seit Jahrtausenden irrige Meinungen festgesetzt, die, zum großen Teil von Jahrhundert zu Jahrhundert sich fortpflanzend, auf unsere Zeiten übergegangen sind. Die meisten der alten Geschichtsschreiber haben die Thatsache von dem Anbau einer Art in einem Lande mit derjenigen ihres früheren Wohnsitzes im wilden Zustande verwechselt und ebenso häufig sah man eine Art in einem Lande für einheimisch an, weil man sie von da und nicht von dem wirklichen Heimatslande erhalten hatte. So nannten

die Griechen und Römer den Pfirsich persischen Apfel, weil sie ihn in Persien angebaut gesehen hatten und als Apfel von Carthago bezeichneten sie die Granate, welche sich schrittweise von Persien nach Macedonien in den Gärten verbreitet hatte. Volkstümliche Namen vermögen in vielen Fällen über die Geschichte einer Art Auskunft zu geben, zuweilen sind sie aber auch ungereimt, nichtsagend und ansehnlich. Die Verschiedenheit der Namen für ein und dieselbe Art kann aus gar mannigfaltigen Ursachen hervorgehen; im allgemeinen weist sie auf ein sehr frühes Vorkommen der Art in verschiedenen Ländern hin, doch kann sie auch aus der Vermischung der Völker herrühren. Man ersieht schon aus dem Angeführten, mit wie unendlich großen Schwierigkeiten das Forschen nach dem Ursprung unserer Kulturpflanzen verknüpft war und können wir es dem gelehrten Verfasser dieses Buches gar nicht Dank genug wissen, daß er sich dieser Aufgabe unterzog, dieselbe in den meisten Fällen auch glänzend gelöst hat.

Citronenbaum (*Citrus medica*).

Die meisten der zur Familie der Aurantiaceen gehörenden Frucht bäume, welche durch ihre ausgebreitete Kultur in Südeuropa gewissermaßen ein zweites Vaterland gefunden haben, stammen, wie dies schon seit lange sicher nachgewiesen wurde, aus dem südlichen Asien, insbesondere Ostindien, — es hat sich aber bezüglich des speciellen Vaterlandes, des Zeitpunkts, wann und wo mit ihrem Anbau begonnen wurde, gerade über die wichtigsten derselben ein gewisses Dunkel gebreitet, was wieder irrige Meinungen im Gefolge hatte und ist es zum großen Teil de Candolle's Verdienst, die Lösung dieser zweifelhaften Fragen herbeigeführt zu haben.

Ältere und neuere anglo-indische Botaniker, deren Zuverlässigkeit allerseits anerkannt wird, stimmen darin überein, daß der Citronenbaum mit seinen recht charakteristischen Varietäten in mehreren Gegenden Ostindiens, z. B. in den heißen Regionen am Fuße des Himalaya, im Sikkim, in den Nilgherries ursprünglich heimisch ist, dort auch schon seit uralten Zeiten angebaut wurde. Frühzeitig verbreitete sich seine Kultur nach Mesopotamien und Medien, — die Griechen lernten die Citronen durch die Meder kennen und Theophrast bezeichnete sie zuerst als medische oder persische Apfel, was zu der irtümlichen, noch jetzt in vielen Geschichts- und Geographiebüchern eingebürgerten Annahme führte, daß in Medien oder Persien das eigentliche Vaterland dieses Baumes zu suchen sei. Da die Hebräer mit jenen Ländern und den daran stoßenden sehr ausgebreitete Beziehungen hatten, darf man wohl mit ziemlicher Gewißheit annehmen, daß sie den Baum und seine Frucht vor den Griechen und Römern kannten. Dagegen bezieht sich das Wort Hadar im dritten Buch Mose nicht, wie früher allgemein geglaubt wurde, auf diese Frucht, sondern überhaupt nur auf eine schöne Frucht oder die Frucht eines schönen Baumes. Bekanntlich herrscht noch heutzutage bei den Juden der Brauch, am Laubbüttenfeste die Synagoge mit einer Citrone in der Hand zu betreten und dürfte sich diese Sitte von ihren Vorfahren auf sie vererbt haben, ob aber immer gerade eine Citrone dazu verwendet wurde, bleibt ungewiß. Wann und wo der Citronenbaum zuerst in Europa angebaut wurde, kann nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden, jedenfalls baute man ihn bereits im dritten und vierten Jahrhundert in Italien an und war diese Kultur ein Jahrhundert später dort schon eine wohlbegründete. Um mehrere Jahrhunderte später gelangte die sehr sauerfrüchtige Varietät, — die Limone nach Europa und zwar durch die Araber, welche den Limonenbaum von den Gärten Omans zunächst nach Palästina und Aegypten und dann weiter nach Südeuropa einführten.

Pomeranzen- und Apfelsinenbaum (*Citrus Aurantium* var. *Bigaradia* et *C. Aurantium sinense*).

Die einzige Unterscheidung zwischen dem Drangenbaume mit mehr oder minder bitteren Früchten, unsern Pomeranzen und jenen mit süß-säuerlicher Frucht, — der Apfelsine, beruht im Geschmack, da solcher aber kein botanisches Merkmal abgiebt, so ist man von vornherein zu der Annahme berechtigt, daß es sich hier um zwei Sorten oder Varietäten ein und derselben Art handelt, der Pomeranzenbaum als der ursprüngliche Typus anzusehen ist. Es werden verschiedene Sanskritnamen angeführt, welche sich auf die Frucht oder den Baum beziehen, unter andern Nagarunga, Nagruna, woraus das hindustanische Narungee entstanden ist und auch das arabische Narun, das italienische Naranzi, das französische Orange, wie dergleichen die im Mittelalter gebräuchlichen Bezeichnungen Arancium, Arangium, Aurantium werden

hiervon abgeleitet. Diese Sanskritnamen deuten aber alle auf die Farbe, den Geruch, die saure resp. bittere Eigenschaft der Frucht hin, nie auf deren süßen oder angenehmen Geschmack, so daß unzweifelhaft die Pomeranze damit gemeint war; in ihnen finden wir aber auch den Beleg für eine uralte Kultur des Baumes, der neueren Forschern zufolge in mehreren Distrikten südlich vom Himalaya spontan auftritt, dessen Wohnsitz sich aller Wahrscheinlichkeit nach in östlicher Richtung bis nach Cochinchina und China ausbreitet. Zu Ende des neunten Jahrhunderts gelangte diese Art nach Arabien, durch die Araber zuerst nach dem Abendlande, und verordneten Ärzte vom zehnten Jahrhundert an den bitteren Saft der Pomeranze als wirksames Medicament. Seit dem Jahre 1002 baute man den Baum in Sicilien an, etwas später vielleicht in Spanien und Portugal, auch seine etwa gleichzeitige Einführung nach Ostafrika muß dem tapferen und strebsamen Volke der Araber zugeschrieben werden.

Für den Apfelsinenbaum läßt sich das südliche China und Cochinchina mit ziemlicher Gewißheit als ursprüngliches Vaterland hinstellen, und zwar, indem diese süße Varietät in jenen beiden Ländern zu einer sehr fernliegenden, aber sicher historischen Zeit durch Zufall aus der mit bitteren Früchten hervorging, dann ihres gärtnerischen Wertes wegen sorgfältig vermehrt wurde und sich infolge von durch Menschen oder Vögel bewirkten Samenausstreunungen zu Anfang der christlichen Zeitrechnung nach vielen Gegenden Indiens ausbreitete und naturalisierte. In dieser Samenausstreunung finden wir in der That eine Erklärung für die Ausdehnung der Wohnplätze mehrerer Aurantiaceen, für ihre Naturalisation in den heißen Regionen der Alten und Neuen Welt. Dies hat sich in Amerika bereits ein Jahrhundert nach der Entdeckung gezeigt, — gegenwärtig stößt man sogar auf ausgedehnte Drangenwälder im Süden der Vereinigten Staaten, was schon manchen Reisenden zu der voreiligen Schlussfolgerung brachte, daß diese Bäume von Anfang an auch in der Neuen Welt heimisch seien. Als die Portugiesen 1498 nach Indien, 1518 nach China kamen, trafen sie in beiden Ländern Apfelsinenbäume an, die ihnen aber, wie es scheint, nicht mehr fremd waren und viele Schriftsteller des 16. Jahrhunderts sprechen von der Apfelsine als von einer in Italien und Spanien bereits angebauten Frucht. Gallesio, der über die Drangen- und alle dahin gehörigen Bäume sehr eingehende und sorgfältige Studien anstellte, suchte den Beweis zu liefern, daß die Apfelsine zu Anfang des 15. Jahrhunderts nach Europa gebracht wurde, ein italienischer Schriftsteller will aber diese Einführung um ein Jahrhundert früher datieren, was mit unsern auf alte Autoren gestützten Untersuchungen über ihre Einführung nach Spanien und Portugal übereinstimmt. (Goetze, Beitrag zur Kenntnis der Drangengewächse, Hamburg, 1874.) Es dürfte somit keinem Zweifel unterliegen, daß die später von China durch die Portugiesen mitgebrachten süßen Drangen oder Apfelsinen nur bessere Varietäten

waren als jene, welche man bis dahin in Europa kannte und volkstümliche Namen wie Dragen von Portugal, von Lissabon diesem Umstande ihr Entstehen verdankten.

Hier sei auch in Kürze auf die **Pompelmus** oder den **Paradiesapfel** (*Citrus decumana*) und die **Mandarine** oder **Tangerine** (*Citrus nobilis*) hingewiesen. Die erste Art besitzt fast kugelförmige Früchte von der Größe eines Menschenkopfes, ihrem Saftes haftet eine starke Säure an und ist die Schale auffallend dick. Neuere Forschungen haben die bis dahin obwaltenden Zweifel über ihr ursprüngliches Vaterland geklärt, die Inseln im Osten des indischen Archipels, wie z. B. die Freundschafts- und Fidjischinseln als solches hingestellt. — Die Mandarinen und Tangerinen gehören jetzt zu den in Europa geschätztesten Früchten, wie dies seit den ältesten Zeiten in China und Cochinchina der Fall war. Kleiner als die gewöhnliche Apfelsine und von sphärischer Form, besitzen sie einen ganz besonderen, außerordentlich feinen und würzigen Geschmack. Ihre äußerst feine Rinde macht sie zum Versand viel weniger geeignet, sodaß man sie nur selten in unsern Fruchtläden antrifft. Zu Anfang des 19. Jahrhunderts waren diese Bäume in den südeuropäischen Gärten noch neu, jetzt werden sie dort und in einigen Gegenden Indiens vielfach angebaut und steht es fest, daß Cochinchina und mehrere Provinzen Chinas ihre eigentliche Heimat sind.

Weinrebe (*Vitis vinifera*).

Gegenwärtig tritt unsere Weinrebe im gemäßigten Westasien, in Südeuropa, in Algerien und Marokko spontan auf und bietet sie namentlich im Pontus, in Armenien, im Süden des Kaukasus und des Kaspiens den Anblick einer wildwachsenden Liane, welche hohe Bäume überzieht, ohne Schnitt oder irgendwelche Pflege eine Menge eßbarer Früchte liefert. Von jeher streuten die Vögel ihre in den Beeren enthaltenen Samen weiter aus und hat diese Samenausbreitung jedenfalls vor dem Anbau der Pflanze, vor der Wanderung der ältesten asiatischen Völkerschaften, möglicherweise selbst vor dem Auftreten des Menschen in Asien und Europa stattgefunden, so daß es sehr schwer hält, ihr ursprüngliches Vaterland mit einiger Bestimmtheit nachzuweisen. In den Schweizern und italienischen Pfahlbauten sind Weinreben samen aufgefunden worden, ja sogar in den Tuffsteinen von Montpellier hat man Weinrebenblätter entdeckt, die sich dort höchst wahrscheinlich vor der historischen Zeit abgelagert haben. Neuerdings sind nun in den Ländern zwischen dem Schwarzen Meere und dem Kaspien zwei Hauptformen unserer Weinrebe gefunden worden, die dort vor allen Kulturpflanzen ihren Sitz gehabt haben müssen und bieten dieselben einen guten Fingerzeig für den geographischen Ursprung der Art. — Traubensaft einzusammeln, aus seiner Gährung Gewinn zu ziehen, ist wahrscheinlich nicht von einem, sondern von mehreren Völkern des westlichen Asiens, wo eben die Weinrebe durch ihr massenhaftes Auftreten bemerkbar wurde,

ausgegangen. Den Semiten und Arieren war der Gebrauch des Weins bekannt, und führten sie denselben auf ihren Wanderungen bis nach Aegypten, Indien und Europa ein, was ihnen um so leichter wurde, weil sie die wildwachsende Pflanze in jenen Ländern bereits antrafen. Für Aegypten gehen die Dokumente über die Kultur der Weinrebe, über die Kunst der Weinbereitung, Herrn Delchevalerie zufolge auf 5—6000 Jahre zurück. Die Phönizier, Griechen und Römer breiteten diese Kultur im Westen weiter aus, dagegen gelangte sie erst spät nach dem östlichen Asien und erhielten die Chinesen, welche gegenwärtig in ihren nördlichen Provinzen Weinbau betreiben, die Pflanze nicht vor dem Jahre 122 unserer Zeitrechnung.

Walderdbeere (*Fragaria vesca*).

Welch einen ungeheuren Verbreitungsbezirk einige Pflanzen einnehmen, sehen wir bei unserer Kleinen, wohlbekannten Walderdbeere, die für Europa von den Schetlandsinseln und Lappland bis nach den gebirgigen Gegenden des Südens, in Spanien, Madeira, Sicilien und Griechenland ihren natürlichen Wohnsitz findet, in Asien vom nördlichen Syrien und Armenien bis nach Taurien spontan auftritt und der Neuen Welt in den Vereinigten Staaten bis nach Mexiko als wildwachsende Pflanze angehört. Ob sie dort überall ursprünglich heimisch gewesen ist, bleibt fraglich, denn es muß die durch Vögel, Schnecken und kleine Vierfüßler herbeigeführte rasche und leichte Samenausbreitung hierbei in Betracht gezogen werden. Auch nach den Gärten der Kolonien suchte man sie zu verpflanzen und ist dies in einer Weise gelungen, daß sie sich jetzt z. B. auf Jamaica, Mauritius, Bourbon in feuchten, schattigen, von menschlichen Niederlassungen weit entfernten Lokalitäten vollständig naturalisiert hat, als verwilderte Pflanze massenhaft auftritt. Den Griechen und Römern war die Walderdbeere als angebaute Pflanze unbekannt, und erst im 15. oder 16. Jahrhundert wurde ihre Kultur nach Italien und Griechenland eingeführt; früher schon hatte dies im Süden Frankreichs und in England stattgefunden. Uebrigens stammen die meisten unserer Gartenerdbeeren nicht von der Walderdbeere ab, dürfen als das Ergebnis verschiedener Kreuzungen der hilenischen oder Kieseerdbeere mit der virginischen angesehen werden.

Süßkirschenbaum (*Prunus avium*).

Die gegenwärtig bekannten zahlreichen Varietäten angebauter Kirschenbäume können auf zwei noch jetzt im wildwachsenden Zustande auftretende, botanisch gut charakterisierte Arten zurückgeführt werden. Die erste derselben ist eben der Süßkirschenbaum, der einen ausgedehnten Wohnsitz aufweist; man hat ihn in Nordpersien, den russischen Provinzen des südlichen Kaukasus und Armeniens, in Südrussland, vom südlichen Schweden bis nach den Gebirgsgegenden Griechenlands, Italiens und Spaniens, ja selbst in Algerien als wirklich spontane Pflanze angetroffen. Je weiter man sich aber von der südlich vom Kaspien und Schwarzen Meere gelegenen Region entfernt,

um so geringere Ansprüche lassen sich bei ihr auf Ursprünglichkeit geltend machen, und können wohl kaum Zweifel darüber obwalten, daß die Verbreitung der Art in Nordindien, vielen Ebenen des südlichen Europas, selbst hier und da in den Vereinigten Staaten Nordamerikas, nachdem die Kultur des Baumes dort einmal ins Werk gesetzt worden war, den Vögeln zugeschrieben werden muß, welche bekanntlich ihren Fruchten sehr nachstellen. In einigen Pfahlbauten der Schweiz und Italiens hat man Kerne des Süßkirchenbaumes aufgefunden, aller Wahrscheinlichkeit nach stammen diese Bauten aber aus einer historischen Zeit, was mit der Annahme, daß die ebenerwähnten Naturalisationen nicht vor den Wanderungen der Arier eintreten, im Einklange stände.

Sauer- oder Weichselkirchenbaum (*Prunus Cerasus*).

Hierzu gehören die Glaskirschen oder Amarellen, die eigentlichen Weichseln und verschiedene andere gärtnerische Kategorien. Als ältester und ursprünglicher Wohnsitz dieses Baumes dürfte das zwischen dem Kaspisee und Konstantinopel gelegene Ländergebiet anzusehen sein, immerhin tritt er dort aber viel später auf als der Süßkirchenbaum. Auch in Europa wird *Prunus Cerasus* in mehreren Ländern wildwachsend angetroffen, so in den gebirgigen Distrikten Italiens und im mittleren Frankreich, doch wo immer er in unserm Weltteil auf Spontanität Anspruch zu erheben scheint, macht er in weit höherem Grade als *Prunus avium* den Eindruck eines fremdländischen, mehr oder weniger eingebürgerten Baumes. Bei den von den Pelasgern abstammenden Albanesen finden wir zuerst 2 distinkte Namen für beide Arten; sie kannten den Süßkirchenbaum als *Kerasia* und dürfte der von Theophrast und anderen alten Schriftstellern für denselben aufgestellte Name *Kerasos*, das neugriechische *Kerasasia* hiervon abzuleiten sein. Vyssine, woraus das italienische *Visciolo*, das deutsche Weichsel entstanden ist, war dagegen die albanesische Bezeichnung für den Sauerkirchenbaum. Dies berechtigt zu dem weiteren Schluß, daß die Pelasger vielleicht schon vor Ankunft der Hellenen in Griechenland beide Arten unterschieden und benannten.

Als Lucullus im Jahre 64 unserer Zeitrechnung einen Kirschbaum von Kleinasien nach seinem Vaterlande, — Rom brachte, gab es dafelbst bereits Kirschbäume, wenigstens von *Prunus avium*, und da nicht anzunehmen ist, daß jener als Feinschmecker bekannte Römer die Art mit sauren oder bitteren Früchten einzuführen getrachtet hätte, so erscheint es wahrscheinlich, daß er seine Landsleute mit einer guten, im Pontus angebauten Varietät der Süßkirsche, vielleicht der spanischen, gesteckten Herzfrüchte erfreute. Dieselbe wurde alsbald durch Pfropfen vermehrt, berechnigte dann die Römer, welche bis dahin nur kleine, wildwachsende Kirschfrüchte kannten, zu dem Ausrufe: „Dies ist eine Frucht, welche wir nicht besaßen.“ — Am Schlusse dieses längeren Abschnittes fühlt sich De Candolle veranlaßt, noch eine Descendenzhypo-

these aufzustellen. Da nämlich die beiden Arten in ihren Hauptcharakteren nur wenig von einander abweichen, ihr beiderseitiger ältester Wohnsitz manche Berührungspunkte aufweist, der Süßkirchenbaum aber immer die kräftigste und am besten naturalisierte Art war, so hält der gelehrte Verfasser es für möglich, wenn nicht wahrscheinlich, daß es sich bei dem Sauerkirchenbaum um einen schon zu prähistorischen Zeiten aufgetretenen Abkömmling des Süßkirchenbaumes handle. Mag diese Hypothese durch die hierbei vorgeführten pflanzengeographischen Belege auch manches für sich haben, so spricht doch eins, unzeres Erachtens nach, dagegen — das Princip der Bitterkeit und Säure, welches sich durch die Kultur viel eher in jenes der Süße verwandelt, wie wir dieses bei der Pomeranze und Apfelsine gesehen haben, als daß der umgekehrte Fall eintreten sollte. Unsere sämtlichen europäischen Früchte sind erst durch den Anbau süß und schmackhaft geworden, überläßt man sie sich selber, so arten sie aus, werden herbe und sauer, d. h. kehren mehr oder minder zur Urform zurück.

Angebaute Pflaumenbäume.

Auf zwei noch jetzt im wildwachsenden Zustande bekannte Arten, den **Weichselnbaum** (*Prunus domestica*) und die **Saferpflaume** oder **Safer-schehe** (*Prunus insititia*) lassen sich die gegenwärtig in unsern Gärten bekannten 300 Pflaumenforten zurückführen. Der erstere ist in Anatolien, in der Region südlich vom Kaufasus und in Nordpersien von mehreren Botanikern spontan angetroffen worden, scheint sich dagegen nicht bis zum Libanon auszuweiten, obgleich schon zu Plinius Zeiten die in Damaskus angebauten Pflaumen besonders geschätzt wurden. Professor Koch, der auf seinen Reisen in Asien dem Vaterlande unserer Fruchtobäume eine ganz besondere Aufmerksamkeit zuwandte, will von Kaufleuten an den Grenzen Sinas die Bestätigung erhalten haben, daß die Art in den waldigen Distrikten des Westens von China häufig auftrete. Es ist allerdings richtig, daß die Chinesen seit undenklichen Zeiten verschiedene Pflaumenbäume anbaute, doch darf man aus mehr denn einem Grunde vermuten, daß die dort vorkommenden von den unsrigen ganz und gar verschieden sind. Bezüglich Europas ist das Indigenat des Zwetschenbaumes ein sehr zweifelhaftes, — überall, wo er in den Ländern des Südens auftritt, so namentlich in Geden und nahe bei menschlichen Wohnungen, haften ihm Spuren eines naturalisierten Baumes an, der dem Zufall sein Dasein verdankt. Auch für den Orient wird die Art von den dort thätig gewesenen Botanikern ohne Bedenken als subspontan hingestellt. Bei den Römern war die Kultur von Pflaumenbäumen eine ziemlich verbreitete, indessen hat man auf den in Pompeji entdeckten Wandgemälden keine Spur hiervon entdeckt und ebenso wenig haben die Ausgrabungen in den italienischen und schweizer Pfahlbauten Zwetschenkerne ans Tageslicht gefördert, wohl aber solche von *Prunus insititia* und *P. spinosa*, unseres Schlehenborns. De Candolle führt noch mehr Gründe an,

um seine Ansicht zu bekräftigen, daß sich der Zwetschenbaum seit höchstens 2000 Jahren in Europa mehr oder minder naturalisirt, ein halbwegs spontanes Aussehen angenommen hat.

Dagegen gehört unsere zweite Art, die Haselpflaume Südeuropa als wildwachsender Baum an, weil sich dies namentlich in der europäischen Türkei findet; auch in Armenien, Sicien und im Süden des Kaukasus ist sie spontan. Bei den nördlich der Alpen bis nach Dänemark bekannten Standorten handelt es sich aber um eingetretene Naturalisationen, welche durch Kulturen ins Leben gerufen wurden.

Den alten Griechen war unsere Art als *Cocculmelea* bekannt, die Neugriechen kennen sie als *Coromeleia*.

Aprikosenbaum (*Prunus armeniaca*).

Etwa bei Beginn der christlichen Aera fing man in Griechenland und Italien an, diesen Baum in den Bereich der Kulturen zu ziehen. Theophrast scheint ihn noch nicht gekannt zu haben, dagegen spricht Dioscorides von ihm als dem armenischen Apfel (*Mailon armeniacum*), vielleicht wollte er aber auch nur damit andeuten, daß die Art in Armenien angebaut würde. Die Römer nannten die Aprikose *Præcocium*, womit auf die Frühreife der Frucht hingewiesen werden sollte und scheinen die spanischen, französischen, deutschen Namen *Albaricoque*, *Abricot*, *Aprikose* aus *arbor præcox* oder *Præcocium* ihren Ursprung abzuleiten. Von verschiedenen Botanikern der Neuzeit wurde die Behauptung aufgestellt, daß der Baum um den Kaukasus herum, zwischen dem Kaspisee und Schwarzen Meere wildwachsend angetroffen worden sei, dem widerspricht Karl Koch, welcher jene Länder bereiste, indem er berichtet, daß er den Aprikosenbaum in Armenien wildwachsend nie, angebaut nur selten angetroffen habe. Von dem anglo-indischen Botaniker Roxburgh hören wir zuerst die Vermutung aussprechen, daß China und das westliche Asien das Vaterland der Art seien, und der Franzose J. Decaisne machte diese Vermutung nach den ihm von China eingeschickten getrockneten Exemplaren, die theils von wildwachsenden, theils angebauten Bäumen stammten, zur Gewißheit. Nach Dr. Bretschneider wurde der Aprikosenbaum von den Chinesen schon 2 oder 3000 Jahre vor unserer Zeitrechnung angebaut, ein Jahrhundert vor Chr. gelangte er höchst wahrscheinlich durch den chinesischen Gesandten Chang-Kien nach dem westlichen Asien, woselbst er alsbald als Kulturpflanze allgemeine Verbreitung fand. Von da mag er dann durch zufällige Ausstreuung seiner Kerne immer weiter bis nach dem nordwestlichen Indien und zum Fuße des Kaukasus als naturalisierter Baum vorgezogen sein.

Mandelbaum (*Amygdalus communis*).

Aus verschiedenen Gründen, die anzuführen uns zu weit führen würde, glaubt de Candolle von einem ostasiatischen Ursprunge des Baumes ganz absehen zu müssen und kann wegen des Fehlens eines Sanskritnamens ebensowenig das nordwestliche Indien als Vaterland der Art in Frage kommen. Da-

gegen kennt man hebräische Namen für die Mandel und dies kann als Beweis dienen für das hohe Alter ihres Vorkommens im westlichen Asien. Den Hebräern wie Griechen war der Unterschied zwischen süßen und bitteren Mandeln bereits bekannt. Viel später lernten die Römer den Mandelbaum kennen; wäre derselbe, wie von vielen behauptet wurde und noch behauptet wird, in Spanien, Sardinien, Sicien oder an der Nordküste Afrikas, wo jetzt überall verwilderte Mandelbäume massenhaft auftreten, wirklich spontan, so müßte jenes kriegsführende Volk ihn auch schon weit früher gekannt haben.

Pfirsichbaum (*Amygdalus persica*).

In seiner *Géographie botanique raisonnée* (1855) hatte de Candolle bereits auf China als mutmaßliches Vaterland des Pfirsichbaumes hingewiesen, was mit den damals herrschenden Ansichten im Widerspruch stand, auch jetzt noch von manchen Seiten als unrichtig angesehen wird. — Die Griechen und Römer erhielten diesen Baum zu Anfang der christlichen Zeitrechnung und kündigt der bei ihnen übliche Name persischer Apfel schon das Land an, von wo er zu ihnen gelangte. Da man keinen Sanskritnamen für diese Baumart kennt, kann ihr Auftreten in der ganzen indischen Region als jüngeren Datums angesehen werden. In China geht dagegen die Kultur des Baumes auf ein sehr hohes Alter zurück und kennt man dort eine große Menge Varietäten von ihm. Wäre er ursprünglich in Persien und Armenien zu Hause, so hätte man ihn in Kleinasien und Griechenland entschieden viel früher gekannt und angebaut. Die Gebirgsstraße von Centralasien nach Kaschmir, der Bucharei und Persien war den Chinesen seit lange bekannt und hält de Candolle es für möglich, wenn nicht wahrscheinlich, daß Kerne des Pfirsichbaums auf diesem Wege nach jenen Ländern gelangten. Einmal dort begründet, hätte sich dann der Anbau leicht ausbreiten können, zunächst nach Westen hin, dann nach dem Norden Indiens. Alte japanische Werke erwähnen den Pfirsichbaum als einen von westlichen Ländern stammenden Baum, womit ohne Zweifel die centralen Gebiete des Nachbarlandes gemeint sind. — Die zwei großen Kategorien von Pfirsichbäumen, jene mit glatten und die andere mit filzigen Früchten zeigen sowohl in Europa wie auch in Westasien und China dieselben Modifikationen, müssen aber auf eine Art zurückgeführt werden, — als solche ist der filzige Pfirsich anzusehen, während der glatte oder Blutpfirsich der Kunst sein Dasein verdankt. Die Gruppe der Pfirsichbäume wird, soweit bekannt, aus fünf Formen zusammengesetzt, die beiden ersten sind schon genannt, die dritte, ebenfalls mit glatter Frucht, wird nur in China angebaut und die zwei letzten sind in China einheimisch, es ist somit eine durch und durch chinesische Frucht. Durch zufällige Ausfaat hat sich der Pfirsichbaum auch in der Neuen Welt ungeheuer vermehrt, ohne weitere Veredlung und Pflege bringt er dort fleischige, oft sogar sehr schöne und wohlriechende Früchte hervor. In Virginien und den Nachbarstaaten zeigen

sich ganze Pfirsichwälder, deren alljährliche reiche Fruchtenernte für die Branntweinfabrikation verwertet wird. — Die früher von einigen englischen Pomologen aufgestellte recht seltsame Hypothese, daß der Pfirsichbaum eine Abänderung des Mandelbaums sei, ist von Darwin und andern widerlegt worden, — jetzt sprechen, wie wir gesehen haben, auch pflanzengeographische Gründe dagegen, insofern beide Bäume aus zwei sehr voneinander entfernten Regionen hervorgingen.

Gemeiner Birnbaum (*Pyrus communis*).

Griechische Schriftsteller sprechen von diesem Baume unter verschiedenen Namen, die Lateiner kannten ihn als *Pyrus* und bauten zu Plinius Zeiten schon eine große Menge von Varietäten an. Auf den Wandgemälden von Pompeji findet sich der Baum mit seiner Frucht abgebildet und aus den Funden der schweizer und italienischen Pfahlbauten geht hervor, daß ihre Bewohner außer wildwachsenden Äpfeln auch Birnen einsammelten. Es kommen gar verschiedene volkstümliche Namen für den gemeinen Birnbaum und seine Frucht vor, so finden sich unter andern mehr dem lateinischen *Pyrus* analoge Bezeichnungen im irländischen *Peir*, im cymrischen und armoricanischen *Per*, im französischen *Poire* und selbst im deutschen *Birne*. Diese Namensverschiedenartigkeit, denn in der armenischen, russischen, böhmischen, illyrischen Sprache kommen wieder ganz andere vor, dient die Candolle zum Argument eines sehr alten Vorkommens der Art vom Kaspisee bis nach dem Atlantischen Ocean. Jetzt findet sich dieselbe spontan von Nordpersien bis nach der Westküste des gemäßigten Europa, ganz insbesondere in den gebirgigen Distrikten und dürfte der gegenwärtige Wohnsitz schon ein prähistorischer gewesen sein, wo von irgend einem Anbau noch keine Rede war. Trotzdem die vielen hundert Birnvarietäten in Form, Färbung, Geschmack u. s. w. sehr voneinander abweichen, müssen sie doch der größeren Mehrzahl nach von *Pyrus communis* abstammen, manche vielleicht auch von *Pyrus nivalis*, der Schneebirne; alle ohne Ausnahme sind als das Resultat zufälliger Kreuzungen, der Kultur und einer langen natürlichen Züchtung anzusehen.

Gemeiner Apfelbaum (*Pyrus Malus*).

Auch dieser Baum tritt gegenwärtig in ganz Europa, mit Ausnahme des höchsten Nordens, spontan auf, ist auch in der Region, welche Anatolien, den Süden des Kaukasus und die persische Provinz Schilan umfaßt, mit allen Anzeichen einer wildwachsenden Pflanze gefunden worden. Auf den Gebirgen des nördlichen Indiens scheint das *Indigenat* desgleichen ziemlich sicher zu sein. Den westlichen Ariern dürfte der Apfelbaum bekannt gewesen sein, ihre auf *Ab*, *Af*, *Av*, Ob begründeten Namen finden sich in mehreren europäischen Sprachen arischen Ursprungs wieder, so im irländischen *Aball*, im cymrischen *Afal*, im armoricanischen *Aval*, im altheutschen *Aphal*, im anglo-sächsischen *Appel* u. s. w.

Quittenbaum (*Cydonia vulgaris*).

In seiner Flora orientalis weist Boissier

darauf hin, daß Waldungen des wildwachsenden Quittenbaums in Nordpersien, am Kaspisee, in der Region südlich vom Kaukasus sowie in Anatolien angetroffen werden. Ob sich das Präbifat spontan auch auf die in einigen Ländern des südlichen Europa vorkommenden Quittenbäume bezieht, ist fraglich, dürfte es sich hier vielmehr um eine seit alters eingetretene Naturalisation handeln. Auch hat sich sein Wohnsitz nicht nach dem Centrum von Asien erstreckt, weil kein Sanskritname angegeben wird. Die Griechen hatten eine gemeine Varietät durch Pfropfen mit einer besseren von Cydon auf Kreta stammenden veredelt, und nannten solche *Κοδωνιον*; daraus entstand *Cydonia*, und lassen sich das italienische *Codogno*, das französische *Coudougner*, das deutsche *Quitte* u. s. w. ebenfalls davon ableiten. Ganz im Gegensatz zu den anderen bereits besprochenen Früchten finden wir bei der Quitte nur geringe, durch die Kultur hervorgerufene Veränderungen; hat die Frucht auch an Größe zugenommen, sich anderen Formen angepaßt, so ist doch ihre Herbigkeit im frischen Zustande dieselbe geblieben.

Granatbaum (*Punica Granatum*).

Botanische, historische und linguistische Belege lassen keinen Zweifel darüber aufkommen, daß dieser Baum ursprünglich aus Persien und einigen daran stoßenden Ländern stammt, daß ferner sein Anbau bereits zu einer prähistorischen Zeit begonnen hat und daß schließlich seine schon im hohen Altertume eingetretene Ausbreitung zunächst nach Westen und dann nach China Naturalisationen hervorgerufen hat, die vielfach dazu beitrugen, irrige Meinungen über das eigentliche Vaterland zu verbreiten. In Kleinasien, Griechenland, überhaupt in der Mittelmeerregion, in Nordafrika und auf Madeira hat sich der Granatbaum insolge seiner immer ausgebreiteten Kultur, sowie durch seine den Vögeln zuschreibende Samenausbreitung mehr und mehr naturalisiert, so daß er in den meisten Floren Südeuropas als subspontane Art aufgeführt wird. Daß er in den Ländern, durch welche die Arier auf ihrem Zuge nach Indien ihren Zug nahmen, seit sehr langer Zeit bekannt war, geht aus dem Vorkhandensein eines Sanskritnamens — *Darimba* — hervor, von welchem mehrere neuindische Namen ihren Ursprung ableiten. Die Hebräer hatten den Granatbaum in den Gärten Aegyptens kennen und seiner Früchte wegen schätzen gelernt — er gehörte zu den Fruchtbaumen des verheißenen Landes und wird im Alten Testament mehreremale als Rimmon aufgeführt, was dann später im arabischen *Rumman* wieder auftaucht. Schon zu Homers Zeiten kannten die Griechen unsern Baum, der in der Odyssee unter den Bäumen in den Gärten der Könige von Phäakia und Ithrygien erwähnt wird. Die ältesten Römer wußten den Granatbaum bei ihren religiösen Festen zu verwenden und später berichtet Plinius, daß die besten Granatäpfel von Karthago eingeführt wurden, weshalb denn auch dem Baume oder seiner Frucht vielmehr die Bezeichnung *Malum punicum* beigelegt wurde. Er

gelangte wahrscheinlich durch die Phönizier dorthin, die zu dieser Stadt viel frühere Beziehungen hatten als die Römer.

Riesen Kürbis (*Cucurbita maxima*).

Auf experimentellem Wege gelang es dem französischen Botaniker Raudin vermittels Jahre lang fortgesetzter Untersuchungen über die Kreuzungen der gar reichhaltigen Kürbisvarietäten eine wissenschaftliche Unterscheidung der Arten der Gattung *Cucurbita* herbeizuführen. Die Formengruppen, welche sich nicht gegenseitig befruchten lassen, werden von ihm als Arten hingestellt, Rassen oder Varietäten nennt er dagegen solche, welche unter sich Befruchtungen eingehen, fruchtbare und veränderliche Erzeugnisse hervorbringen. Diesen Grundsätzen folgend, wird es einem auch ermöglicht, dem Vaterlande einer jeden Art näher nachzuforschen. Der Riesen Kürbis ist allem Anscheine nach im tropischen Afrika ursprünglich zu Hause, und zwar fanden wir ihn dort an den Ufern des Niger und in Angola. Lange Zeit nahm man, sich dabei auf volkstümliche Namen stützend, einen indischen Ursprung an, doch als wildwachsende Pflanze ist die Art im südlichen Asien nie gefunden worden, wenn auch ihre Kultur dort wie in andern Tropenländern der Alten Welt eine recht alte war. Der chinesische Name deutet auf einen fremden Ursprung hin. Ob die zu Karl des Großen Zeiten erwähnten Kürbisse sich auf diese Art bezogen oder auf eine andere, hat nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen werden können. Verschiedene Botaniker Nordamerikas brachten Gründe vor, die zu Gunsten eines gleichzeitig neuweltlichen Ursprungs des Riesen Kürbisses sprechen, die Canballe sucht solche durch andere zu widerlegen, ist der Ansicht, daß die Art erst durch die Europäer nach der Neuen Welt gelangte.

Gemeiner Kürbis, Melonen Kürbis (*Cucurbita Pepo* et *Melopepo*).

Diese zwei Linnéschen Arten werden von neueren Autoren als eine zusammengefaßt, deren Formen großen Variationen unterworfen sind, was schon von vornherein auf eine sehr alte Kultur hinweist. Bezüglich ihres Vaterlandes war man lange Zeit im Ungewissen und noch im Jahre 1855 schwankte die Canballe zwischen Südasiens und der Mittelmeerregion. Nach einigen in den Vereinigten Staaten Nordamerikas gesammelten Exemplaren, die alle Anzeichen einheimischer Pflanzen aufweisen, liegt jedoch die Möglichkeit wenn nicht gar Wahrscheinlichkeit vor, daß die Art dort ursprünglich zu Hause sei, was um so weniger auffällig wäre, da mehrere Arten der Gattung *Cucurbita* in Mexiko und im Südwesten der Vereinigten Staaten wildwachsend auftreten und auch die historischen Angaben der Ansicht eines amerikanischen Ursprungs nicht entgegen stehen. Ohne hierüber zu einer positiven Gewissheit gelangen zu können, darf man sich doch der Ansicht hinneigen, daß die von den Römern und im Mittelalter angebauten Kürbisse dem Riesen Kürbis angehörten, dagegen die der Eingebornen Nordamerikas dem gemeinen Kürbis.

Melone (*Cucumis Melo*).

Bei der Melone stoßen wir auf eine große Menge von Varietäten und Rassen, die unter sich Befruchtungen eingehen, verschiedenartige und veränderliche Erzeugnisse hervorbringen. Raudin, der an mehr als 2000 lebenden Pflanzen Beobachtungen anstellte, teilt sämtliche Melonen in 10 Gruppen ein, von welchen eine jede wieder durch eine Reihe Varietäten oder unter sich verwandter Rassen gekennzeichnet wird. Mehrere derselben, die im wildwachsenden Zustande in weit voneinander entfernten Ländern wie Südasiens und das tropische Afrika angetroffen und als Arten beschrieben wurden, können als die Typen der angebauten Formen angesehen werden und haben wir es hier mit solchen zu thun, die erstens in Indien, zweitens im tropischen Afrika spontan auftreten. Die in Britisch-Indien und Beludschistan augenscheinlich spontan vorkommende *Cucumis turbinatus* mit Früchten von der Größe einer Pflaume bis zu der einer Citrone erinnert in Farbe, Bekleidung, Geruch und Geschmack am meisten an unsere angebauten Kantalupen und dürften letztere, sowie andere Melonenforten aus dieser indischen Art, welche mit *Cucumis trigonus* synonym ist, hervorgegangen sein. Die in Afrika, an den sandigen Ufern des Niger wildwachsend angetroffenen *Cucumis* lassen sich zu *C. Melo* bringen, ihre eiförmigen Früchte, die von den Negern gegessen werden, erinnern im Geruch an eine unreife frische Melone. In beiden Ländergebieten hat die Kultur der Melone oder ihrer Varietäten ganz unabhängig voneinander ihren Anfang nehmen können. Man besitzt keinen Sanskritnamen für die Melone, so daß es den Anschein hat, daß sie in Indien seit nicht sehr alter Zeit angebaut wird. Nach China wurde sie wahrscheinlich erst im 8. Jahrhundert unserer Zeitrechnung eingeführt. Ob die alten Ägypter diese Frucht anbaute, hat nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen werden können, manches spricht sogar dagegen, denn wenn ihre Kultur dort eine gebräuchliche und alte gewesen wäre, so hätten die Griechen und Römer sie auch frühzeitig kennen lernen müssen, was nicht der Fall ist. Erst zu Anfang der christlichen Zeitrechnung wurde die Melone bei ihnen eingeführt, doch muß die Beschaffenheit der Frucht eine noch recht mittelmäßige gewesen sein. Zur Renaissancezeit machte sich eine vervollkommnere Kultur bemerkbar und durch die Beziehungen mit dem Orient und Aegypten gelangten bessere Varietäten in die Gärten Europas. Durch die Unbilden des Wetters, schlechte Bodenverhältnisse oder auch durch Kreuzungen mit geringeren Sorten artet übrigens die Melone noch jetzt häufig aus.

Wassermelone (*Citrullus vulgaris*).

Lange Zeit herrschte auch über das Vaterland dieser Art Ungewissheit oder Zweifel, bald wurde Afrika, bald Indien, ja sogar das südliche Italien als solches hingestellt, bis sie schließlich als einheimische Pflanze im tropischen Afrika, diesseit und jenseit des Aequators gefunden wurde. So berichtet Livingstone Strecken passiert zu haben, die von dieser

Pflanze mit ihren großen dunkelgrünen Früchten buchstäblich bedeckt waren. Letztere hatten bald einen bitteren, bald süßen Geschmack und hat der Neger die Gewohnheit, die Frucht zunächst mit seinem Beile anzuschlagen, um den Saft zu kosten. Die alten Ägypter bauten die Wassermelone an, dies ist aus mehreren ihrer Zeichnungen zu ersehen; auch die Israeliten kannten die Art, ihr dafür gebräuchliches Wort *Abbatichim* findet sich in dem arabischen *Battich*, *Batteca* wieder und von letzterem ist wieder das französische *Pastèque* abgeleitet worden. In der westlichen Mittelmeerregion war diese Kultur desgleichen eine recht alte und wie frühzeitig sie sich in Asien ausgebreitet haben muß, beweist das Vorhandensein eines Sanskritnamens. Dagegen lernten die Chinesen sie nicht vor dem 10. Jahrhundert kennen. Ein altgriechischer Name, der mit Sicherheit auf diese Art zu beziehen wäre, ist nicht bekannt und darf man daher annehmen, daß sie erst bei Beginn unserer Aera nach den Ländern des südlichen Europas eingeführt wurde.

Gurke (*Cucumis sativus*).

Aus verschiedenen Gründen, die sich auf die alte Kultur der Gurke in Asien und Europa, ganz insbesondere aber auf das Vorkommen eines Sanskritnamens *Sukasa* stützen, sprach sich de Candoile 1855 folgendermaßen aus: „Das Vaterland ist wahrscheinlich das nordwestliche Indien, z. B. Kabul oder ein daran stoßendes Land. Alles deutet darauf hin, daß man daselbe eines Tages in diesen noch wenig bekannten Regionen entdecken wird.“ Dies hat sich nun in der That bestätigt, wenn man mit den am besten unterrichteten Autoren zugibt, daß die in der Himalaya-region spontan auftretende *Cucumis Hardwicii* in den Formtentkreis der *Cucumis sativus* eintritt. Seit wenigstens 3000 Jahren hat man die Gurke in Indien angebaut, nach China kam sie aber erst zwei Jahrhunderte v. Chr., als Chang-Kien von seiner Gesandtschaft nach Baktrien zurückgekehrt war. Die alten Griechen bauten die Gurke unter dem Namen *Siknos* an, die Neugriechen sagen *Agguria*, ein Wort, welches sich im böhmischen *Agurka*, im deutschen Gurke u. s. w. wiederfindet. Man kennt von diesem wieder ganz verschiedene lateinische, albanesische, slavische, estnische, finländische Namen, die sicherlich auf das hohe Alter der Art in Europa hinweisen. Da man bis jetzt noch keine Anzeichen von dem Vorhandensein der Gurke im alten Ägypten aufgefunden hat, bleibt es auch sehr fraglich, ob die Hebräer die Gurke kannten, ob mit der Kischschuim eine der Früchte jenes Landes, nach welchen die Israeliten Verlangen trugen, die Gurke gemeint war, wie dies jetzt noch häufig behauptet wird.

Stachelbeere (*Ribes Grossularia* und *R. Uva-crispa*).

Die angebauten Formen unserer Stachelbeere mit gemeinlich glatter Frucht, auf welcher sich nur ab und zu einige große steife Haare zeigen, gehören zu *R. Grossularia*, während die wildwachsenden, deren Früchte mit weichen und weniger langen Haaren be-

deckt sind, die zweite botanische Art ausmachen. Zwischenformen kommen vor und durch Auszucht der Samen von der angebauten Frucht hat man Pflanzen erzielt, deren Früchte bald behaart, bald glatt sind. Es gibt demnach nur eine Art, welche durch die Kultur bezüglich der Größe, Farbe oder des Geschmacks der Frucht eine Hauptvarietät und mehrere Unter-varietäten hervorgebracht hat.

Die Stachelbeere wächst im ganzen gemäßigten Europa wild, vom südlichen Schweden bis nach den gebirgigen Teilen Centralspaniens, Italiens und Griechenlands tritt sie spontan auf. Auch für Nordafrika, den Kaukasus und den Himalaya wird sie unter mehr oder minder verschiedenen Formen erwähnt. Seit dem 16. Jahrhundert baut man sie namentlich in Deutschland, England und Holland an, für südlichere Länder, da wo die Trauben reifen, hat sie keinen Wert.

Rote Johannisbeere (*Ribes rubrum*).

Die gemeine rote Johannisbeere tritt im nördlichen und gemäßigten Europa, in ganz Sibirien bis nach Kamtschatka und in Amerika von Kanada bis zur Mündung des Mackensiestrusses wildwachsend auf. Erst im Mittelalter fing man an, ihrer Kultur einige Aufmerksamkeit zuzuwenden. Im 16. Jahrhundert nannte man sie in Frankreich *grosseille d'outremer* und ist es schwer nachzuweisen, warum man sich vor drei Jahrhunderten daselbst der Einbildung hingab, daß die Art eine überseeische sei. Der Gattungsname *Ribes* stammt wahrscheinlich von einem für die Johannisbeere im Norden sehr verbreiteten Namen ab, nämlich von *Ribs* im Dänischen, *Risp* und *Resp* im Schwedischen.

Schwarze Johannisbeere (*Ribes nigrum*).

Wahrscheinlich baute man diesen Strauch, dessen Früchte bei der Fabrikation der als *Ratafia* und *Cassis* bekannten Liqueure eine weite Verwendung fanden, schon von dem Mittelalter an. Im nördlichen Europa, von Schottland und Lappland bis nach Nordfrankreich und dem nördlichen Italien findet er sich als wildwachsende Pflanze; gleiche Ansprüche auf Spontanität werden ihm in Bosnien, in Armenien, in ganz Sibirien, der Amurregion und im westlichen Himalaya zugesprochen.

Olbaum (*Olea europaea*).

Der wildwachsende Delbaum, welcher sich von dem angebauten durch eine kleinere Frucht mit weniger dickem Fleisch unterscheidet und in den botanischen Werken als *Oleaster* aufgeführt wird, findet sich gegenwärtig in einer ausgedehnten Region im Osten und Westen Syriens, vom Pendschab und Beluchistan bis nach Portugal und selbst auf Madeira, den Kanaren und in Marokko; in der Richtung von Süden nach Norden erstreckt sich sein Wohnsitze vom Atlas bis zum südlichen Frankreich, dem alten Macedonien, der Krim und dem Kaukasus. Bezüglich mancher Länder z. B. Algeriens und Südfrankreichs sind aber Zweifel erhoben worden, die sich auf die unwiderlegbare Thatfache stützen, daß die Olivenkerne von den Vögeln häufig nach unbauten und un-

fruchtbaren Gegenden gebracht werden, wo sich dann die wildwachsende Form weiter fortpflanzt und schließlich naturalisiert, was mit einer Erweiterung des Wohnsitzes gleichbedeutend ist. Durch den Anblick der jetzt bestehenden Delbäume läßt sich jedoch die Frage nach dem Vaterland der Art zu sehr alten prähistorischen Zeiten nicht lösen und muß man vielmehr zu erfahren suchen, in welchen Ländern die Kultur angefangen hat und auf welche Weise sie sich weiter verbreitete. Die ältesten hebräischen Bücher sprechen von dem wildwachsenden und angebauten Delbaume, welsch letzterer, Seit oder Zeit zu den vorhergehenden Bäumen Kanaans gehörte. Die alten Ägypter bauten den Delbaum an, dies ist in einer über allen Zweifeln erhabenen Weise durch das Auffinden von Blättern und Zweigen desselben in den Mumienfärgen nachgewiesen worden. Nach Theophrast gab es in Kyrene viele Delbäume, war die Delgewinnung dort eine sehr bedeutende, was auf eine angebaute Varietät schließen läßt. An der Südküste Kleinasiens ist der wildwachsende Delbaum sehr gemein, bildet dort wirkliche Wälder und hält die Candelie es für wahrscheinlich, daß sich sein prähistorisches Vaterland von Syrien nach Griechenland ausdehnte. Da und im Archipel haben die Griechen diesen Baum zweifelsohne frühzeitig kennen gelernt; hätten sie ihn im eigenen Lande nicht gesehen, sondern von semitischen Völkern erhalten, so würden sie demselben keinen besonderen Namen — Elaia — beigelegt haben, aus welchem die Lateiner Olea machten. Dieser griechisch-lateinische Name kommt noch jetzt in Italien vor, während der ägyptische oder arabische Tat an der benachbarten Küste Afrikas und in Spanien wiederzuerkennen ist. In den Tuffsteinen des südlichen Frankreichs, Toscanas und Siciliens find bis jetzt keine Delblätter gefunden worden, — Lorbeer, Myrthe und andere bis jetzt dort lebende Sträucher hat man dagegen in denselben nachgewiesen und dürfte dies als ein Beweis seiner späteren Naturalisation daselbst angesehen werden.

In trocknen, mit den von Syrien oder Algerien übereinstimmenden Klimaten zeigt der Delbaum ein gutes Gedeihen, somit kann er am Kap, in Australien, in mehreren Regionen der Neuen Welt*) sein Fortkommen finden, wird sich zweifelsohne daselbst naturalisieren, wenn man ihn häufiger anpflanzt. Sein langsames Wachstum, die Notwendigkeit seiner Veredelung durch Pfropfen oder Ausläufer einer

besseren Varietät, zu allermeist aber wohl die Mitbewerbung anderer ölhaltigen Arten haben bis jetzt seiner Ausbreitung hemmend entgegengestanden, es ist aber wohl anzunehmen, daß ein Baum, der selbst auf dem unfruchtbaren Boden Erzeugnisse liefert, nicht immer in dieser untergeordneten Stellung verharren wird.

Spanischer oder Capennepfeffer (Capsicum).

Es gibt eine Menge angebauter Formen, die man im wildwachsenden Zustande nicht kennt und welche besonders durch die Dauer des Stengels, ein recht veränderliches Merkmal oder auch durch die Form der Frucht, ein ziemlich wertloser Charakter, unter sich verschieden sind. Wegen der Häufigkeit der Kulturen bleibt die spontane, alte Eigenschaft der verschiedenen Capsicumarten aber immer ungewiß, die Candelie bringt aber eine Menge von Gründen vor, die den Beweis liefern sollen, daß sie sämtlich amerikanischen Ursprungs sind, und man sie in vielen heißen Gegenden der Alten Welt nur als verwildert ansehen darf.

Liebesapfel (Lycopersicum esculentum).

Nichts läßt darauf schließen, daß diese Frucht, die Tomate vor der Entdeckung Amerikas in Europa bekannt war.

Die Pflanze mit den großen, mehr oder minder heuligen Früchten, wie wir sie aus unsern Gärten kennen, ist nirgends wildwachsend gefunden worden, kann daher wohl als ein Kulturprodukt angesehen werden; anders verhält es sich mit der sphärischen, kleinfrüchtigen Form (*L. cerasiforme*), die vom Küstengebiet Perus, an den Grenzen Mexikos und der Vereinigten Staaten spontan auftritt, sich von da nach Nord und Süd naturalisiert hat.

Feigenbaum (*Ficus carica*).

Bzüglich seines Ursprungs und seiner geographischen Grenzen zeigt der Feigenbaum viele Uebereinstimmung mit dem Delbaum und hat die Ausbreitung seines Wohnsitzes mit der Ausbreitung der Kultur gleichen Schritt halten können. Heutzutage ist der Feigenbaum in einer weiten Region spontan oder fast so und erstreckt sich dieselbe vom östlichen Persien, vielleicht sogar von Afghanistan durch die ganze Mittelmeerregion hindurch bis nach den kanarischen Inseln. Die alten Ägypter kannten die Feige und bei den Hebräern wird des Feigenbaums in den ältesten Büchern Erwähnung gethan. Ein Sanskritname für diesen Baum scheint dagegen nicht vorzukommen. Von Persien aus gelangte derselbe nach China, aber erst im 8. Jahrhundert unserer Zeitrechnung. Die Griechen nannten den wildwachsenden Feigenbaum *Erineos*, die Lateiner *Caprificus*. Wenn auch heh die Behauptung aufstellt, daß der angebaut Feigenbaum nicht vom wildwachsenden abstammen könne, so sind doch alle Botaniker ganz entgegengesetzter Meinung und nur ihnen steht es zu, solche Fragen zu lösen. Theophrast und Dioscorides sprechen bereits von wildwachsenden und angebauten Feigenbäumen. Die Römer erhielten die guten angebauten Varietäten erst später und zwar

*) Schreiber dieses wurde vor einer Reise von Jahren seitens der brasilianischen Regierung beauftragt, von Portugal aus die Anpflanzung des Delbaums in der Provinz San Paulo durch junge Bäume, Steckholz und Samen der besten Varietäten einzuleiten; die ersten Versuche glückten über alles Erwarten, man setzte dieselben fort und jetzt befinden sich dort ausgedehnte Olivenwälder. Aus den letztjährigen offiziellen Ken-Verichten ist ferner zu ersehen, daß die Anbauversuche am Kap sehr befriedigende Resultate lieferten und nach brieflichen Mittheilungen des Barons Ferdinand von Müller in Melbourne verhält es sich für mehrere Gebiete Australiens ebenso.

von Griechenland, Kleinasien und Syrien. Nach der Küste Afrikas und den andern Kolonien des Mittelmeers, selbst bis nach den Kanaren gelangen dieselben durch die Phönizier, doch ist es immerhin sehr möglich, daß der wildbachende Baum in jenen Ländern schon früher auftrat, dort seinen prähistorischen Wohnsitz hatte. In einer gelehrten Abhandlung hat Graf von Solms-Laubach vor einigen Jahren über Herkunft, Domestikation, die so eigentümliche

Befruchtungsweise des Feigenbaums interessante Daten geliefert, die bezüglich des Vaterlandes mit den de Canolle'schen Ansichten übereinstimmen.

Hiermit wollen wir die Riste der für Europa wichtigsten, in unserm Weltteil angebauten Früchte schließen, denn solche wie Ananas, Bananen und einige mehr, die nur in unsern Gewächshäusern zur Reife gelangen, nur für den Tisch des Reichen bestimmt sind, können hier nicht in Betracht kommen.

Das Adriatische Meer.

Don

Dr. Franz Höfler in Frankfurt a. M.

Das Adriatische Meer, die Adria, ist ein Golf des Mittelmeeres, der zwischen dem 39° 4' und 44° 50' nördlicher Breite und dem 9° 50' und 17° 30' östlicher Länge von Paris gelegen ist; er gliedert sich in mehrere kleinere Golfe, von denen durch ihre maritimen Anlagen und eigenartigen physikalischen Verhältnisse die von Triest, Venedig, der Quarnero und die Bocche die Cattaro die bedeutendsten und wichtigsten sind. Unter den wissenschaftlichen Beigaben zu seiner „Adria“*) von Schweizer-Lerchenfeld findet sich auch eine kurze Monographie dieser Golfe und des ganzen Meeres von erheblichem wissenschaftlichen Interesse. Als südliche Grenze der Adria erscheint danach das Vorgebirge Gloffa oder Linguetta an der albanischen Küste und das Südkap von Apulien S. Maria di Leuca. Corfu, der „Schlüssel“ der Adria, gehört somit schon dem Jonischen Meere an. Die Längenausdehnung des Meeres beträgt 825, die durchschnittliche Breite 180 km und die Oberfläche 140 000 qkm. Wesentlich verschieden von einander sind die Ost- und Westküste. Die Ostküste, durchzogen von den karstartigen Ausläufern der Julischen Alpen, der Kapella und dem Dinarischen Gebirge ist arm an Wasser, Humusboden und größeren menschlichen Ansiedlungen; daneben begleitet sie bis in den tiefen Einschnitt der Bucht von Cattaro eine Kette großer und kleiner Inseln, verborgener Klippen und Syrten. Die wasserarme und städteleere Küste und das durch jene Inseln und Syrten für die Schifffahrt unbequeme Meer haben es verursacht, daß sie weniger von größeren Fahrzeugen aufgesucht und befahren wird, und nur in den Wintermonaten, wenn die Fahrt auf offenem Meere wegen der Stürme gefährlich wird, nähern sich sogar größere Seeschiffe der Küste und suchen ihre sonst vorzüglichen Häfen, vor allem den von Lesina, auf. Aber, was die Ostküste fast verlagert, Trinkwasser und bequeme Verproviantierung, ist an der Westküste reichlich vorhanden; dagegen

fehlen ihr die günstigen Hafenplätze, dazu wird sie, namentlich im Winter, häufig von dichten Nebeln bedeckt, so daß die Strandungsgefahr für Schiffe eine eminente wird. Ganz andere Verhältnisse herrschen an der Nordküste, d. i. der Küstenraum von Triest bis Venedig. Er ist durchgängig flach und sandig und bedeckt mit Meeresfumpfen und Sandbänken. Zu dieser Gestaltung der Nordküste haben hauptsächlich die an ihr einmündenden Alpenflüsse Sponzo, Tagliamento, Piave, Brenta und Etsch beigetragen. Das Land „wächst“ dort aus dem Meere empor und wo einstmals lustig die Gondel schaukelte, da breiten sich heute trostlose Sanddünen aus. Die Alpenflüsse lagern nämlich, in ihrem Laufe einerseits durch die an ihrer Mündung mehenden Süds- oder Südostwinde, anderseits durch das immer höher werdende Mündungsterrain, gestaut, alle Einflüsse dort ab, und tragen so jahrein jahraus zur Bildung von Land bei. Dieses Land erscheint in Gestalt von Inseln und Dämmen, und so entstand an dieser Küste eine Kette solcher Dämme (Lidi), hinter welchen sich Strandseen oder Lagunen ausbreiten. An ihnen liegen die für die Schifffahrt äußerst günstigen Hafenplätze Venedig und Triest; der von Aquileja ist bedeutungslos geworden und kaum mehr benutzbar. Was nun den Meeresgrund der Adria anbelangt, so ist derselbe nach den Untersuchungen gegen die Mitte zu „durchaus schlammig. Die Tiefe ist sehr verschieden. Das ganze Becken dieses Meeres kann füglich nach seinen Tiefenverhältnissen in drei Teile geteilt werden. — Im ersten Drittel, d. i. vom Golf von Triest und den Zaratini'schen Inseln einerseits und Ankona anderseits beträgt die Tiefe durchschnittlich nicht über 50 m; im zweiten Drittel, zwischen der Insel Lesina und der Halbinsel Gargano schwankt dieselbe zwischen 100 und 200 m, mit Ausnahme eines Striches zwischen der Pescara-mündung und den Inseln Marini bei Sebenico, wo sie 200 m beträgt. Am tiefsten ist das südliche Drittel, also jener Teil des Meeres, der zwischen Apulien und Albanien ge-

*) Die Adria, von A. v. Schweizer-Lerchenfeld.

legen ist. Hier fällt der Meeresboden von Nord nach Süd in kurzen Abständen von 200 auf 500, dann auf 1000 und zuletzt auf 1598 m und damit ist zugleich die größte Tiefe erreicht; diese liegt unter dem Parallell von Bari und dem Meridian von Lecce in Apulien. Weiter südwärts, da wo die Gewässer des Adriatischen mit dem des Ionischen sich mengen, beginnt der Boden wieder zu steigen und zwar bis 500 m, so daß das Becken des letzten Drittels der Adria einer Mulde gleicht; denn auch auf der Ost- und Westseite nimmt hier die Tiefe ziemlich rasch ab. Eigentümlicherweise liegen also die größten Einsenkungen des Adriabedens zu beiden Seiten jener Inselgruppe, die durch Pelagosa, Lagosta und Pianosa gekennzeichnet ist. — Was die Ebbe und Flut anbelangt, so zeigen sich im Wasserstande nicht bedeutende Differenzen; sie schwanken zwischen 0,8 und 1,8 m; die größte Ebbe ist im Monate Februar, die größte Flut im September. Die Strömungen sind mannigfaltige. Es werden unterschieden: stetige, Haupt- und Partikularströmungen. Die stetige Strömung herrscht längs der ganzen Ostküste. Sie nimmt ihren Anfang bereits im Ionischen Meere, an der Küste von Epirus, bleibt an der Ostküste bis Istrien, von wo sie nach Nordwesten umbiegt und bei Venedig sich wieder südwärts wendet. Ihre Geschwindigkeit, die übrigens durch die einmündenden friaulischen und venetianischen Flüsse häufig gehemmt wird, beträgt zwischen Istrien und Venedig 6 bis 8 Stunden in 24 Stunden. Diese stetige Strömung zieht nun der Küste Italiens entlang, bis nach Apulien, wo sich ihre Geschwindigkeit auf 4 bis 6 Stunden verringert; am Kap Leuca verläßt sie wieder die Adria. — Die Hauptströmung erscheint mehr lokaler Natur. Sie ist nur in 5 bis 8 m Tiefe noch bemerkbar und entfernt sich in ihrem Verlaufe stets mehr oder weniger von der Küste; bei großen, stark ins Land eingreifenden Buchten ist sie auch auf 15 bis 20 km Ent-

fernung noch zu bemerken. Die Partikularströmungen sind vollkommen lokaler Natur. Sie treten stark in der Nähe der Inseln und Skoglien auf, namentlich bei Lissa, Pelagosa und Pianosa. Ihre Geschwindigkeit ist häufig eine weit größere als die der Hauptströmungen, sie schließen stellenweise einen Kreis und erzeugen Wirbel, die Schiffen Gefahr bringen können. Eigentümlich erscheint es, daß diese Strömungen nicht zu allen Jahreszeiten die gleiche Geschwindigkeit haben; im Sommer ist beispielsweise die Strömung stets schwächer als im Frühling und Herbst. Daß auf ihre Schnelligkeit auch die Winde einen Einfluß ausüben, ist selbstredend. Von den vorherrschenden Winden ist der Tramontana oder Nord, der im Sommer um 2 Uhr eintritt und bis gegen Sonnenuntergang weht, den Küstenbewohnern der erwünschteste; denn er bringt angenehme Abkühlung und Erfrischung; leider tritt das Tramontanwetter nicht besonders häufig ein. Einen vollendeten Gegensatz zum Tramontan bildet der Scirocco oder Südost. Drückende Schwüle geht seinem Erscheinen voraus, langsam aber stetig erhebt er sich, um allmählich in Sturm überzugehen, der das Meer in seinen tiefsten Tiefen aufwühlt und alle Fahrzeuge ohne Ausnahme zwingt, schützende Buchten aufzusuchen; das Sciroccowetter geht meistens über in Ostro oder Garbino (d. i. in den regengbringenden Wind; denn der Südsüdostwind hat an den Küsten der Adria meistens Niederschläge im Gefolge. Der bekannteste Wind aber von allen ist die Bora, sie hält keinen bestimmten Windstrich ein, sondern fällt jedesmal in einer Richtung ein, die senkrecht zu der des Küstenfortes steht. Sie bricht plötzlich los und dauert drei, neun oder fünfzehn Tage und obwohl das Thermometer bei einem Vorsturme selten unter Null sinkt, so verursacht dieser Wind doch die Empfindung großer Kälte, was aber von der Heftigkeit des Windes allein herrühren soll.

Ueber zwei bewährte elektrische Zeigerwerke (sympathische Uhren).

Von

Oberlehrer f. Heinrich in Wiesbaden.

I.

Die genaue Kenntnis der mittleren Zeit ist ein von vielen empfundenes Bedürfnis, das nur dadurch befriedigt werden kann, daß die öffentlichen Uhren einer Stadt in vollkommen übereinstimmender Weise die mittlere Zeit angeben. Bei unseren jetzigen Einrichtungen, wo jede Thurmuhre ihr besonderes mehr oder weniger gutes und immer sehr teures Werk

hat, das besonders gestellt werden muß und das gegen die übrigen bald vorgeht, bald zurückbleibt, ist das bekanntlich nicht der Fall und ist auch nicht möglich. Daher haben mehrere Städte, unter anderen auch Frankfurt a. M. schon vor längerer Zeit den Versuch gemacht, die mittlere Zeit durch elektrische Zeigerwerke, die an hervorragenden Punkten der Stadt angebracht waren, in präzisester Weise zu übertragen. Die Versuche fielen aber damals nicht

vollkommen befriedigend aus und daher hat man die ganze Einrichtung wieder fallen gelassen.

In der Schweiz dagegen hat man das betretene Gebiet nicht wieder verlassen. Hipp in Neuchâtel wurde nicht müde die elektrischen Uhren zu verbessern, bis er zu einem System kam, das sich vollkommen bewährte. Schon jahrelang werden jetzt in der Schweiz von Neuchâtel aus die elektrischen Zeigerwerke vieler Städte betrieben. Die Zeitangaben dieser Zeigerwerke dienen den Uhrmachern dort als Basis zur Regulierung ihrer Uhren, während bei uns die Uhrmacher vieler Städte, in denen Observatorien zur Beobachtung und Bestimmung der Zeit nicht vorhanden sind, außer Stande sind, feinere Uhren zu regulieren.

An dem Problem: „Eine beliebige Anzahl Uhren zu konstruieren, die unter sich stets dieselbe und zwar die gleiche Zeit angeben, wie eine einzige Normaluhr, von der sie abhängen,“ wurde schon seit dem Jahre 1839 gearbeitet. Steinheil scheint der erste gewesen zu sein (1839), welcher die Bewegung eines Zeigerwerks durch elektromagnetische Wirkungen hervorrief. Daß das Problem erst so spät eine befriedigende Lösung fand, das lag an den großen Schwierigkeiten, die zu überwinden waren. Steinheils Idee war diese: Durch das Steigrad einer Normaluhr wird der Strom einer Batterie jede Sekunde oder jede Minute hergestellt, und zwar so, daß die aufeinander folgenden Ströme entgegengesetzte Richtung haben. Diese Ströme umkreisen eine Magnetenadel, welche infolge davon abwechselnd nach links und nach rechts ausschlägt und vermittelt geeigneter Mechanismen ein Zeigerwerk in Bewegung setzt. Oder die Ströme umkreisen die Spulen eines Elektromagneten mit zwei polarisirten Ankern, die alsdann die Zeigerbewegung hervorrufen.

Fast gleichzeitig mit Steinheil und unabhängig von ihm konstruierte Wheatstone seine Zeitindikatoren, die auf folgendem Principe beruhten. Um einen Elektromagneten kreist jede Sekunde oder jede Minute ein Strom und bewirkt die Anziehung eines Ankers, der dabei ein Rad um einen Zahn weiter bewegt. Dasselbe geschieht, wenn der Anker durch die Abreißfeder wieder zurückgezogen wird. Diese Bewegung wird alsdann durch ein Näherwerk auf die Zeiger weitergepflanzt. —

Die Verbesserungen, welche die elektrischen Uhren und Zeigerwerke seit jener Zeit durch Bain, Garnier, Stöhrer, Fritz, Bréguet und andere*) erfuhren, übergehen wir, die Schwierigkeiten aber, die zu überwinden waren, wollen wir kurz andeuten.

Der Anker befindet sich naturgemäß ganz in der Nähe des Elektromagneten; er beschreibt daher, wenn er angezogen wird, nur einen kleinen Weg. Jede, nur einigermaßen starke Erschütterung des Zeigerwerks kann den Anker ebenfalls bewegen und ein Weiterpringen des Zeigers veranlassen. Störender noch

wirkt die atmosphärische Elektrizität. Jeder Strom atmosphärischer Elektrizität, der den Elektromagneten umkreist, bewirkt eine Anziehung des Ankers und folglich ein Weiterpringen des Zeigers.

Die Spannung der Abreißfeder richtet sich nach der Stromstärke. Da nun die Stromstärke mit jedem Tage, mit jeder Stunde sich ändert, so müßte die Spannung der Feder auch jeden Tag geändert werden. Bei einer nur einigermaßen ausgedehnten Anlage ist das schon gar nicht mehr ausführbar, ganz abgesehen davon, daß man nicht weiß, um wie viel die Spannung der Feder verändert werden muß. —

Der Batteriestrom wird schlecht ausgenützt; denn nicht nur hat er die Zeigerwerke zu bewegen, er hat auch die Kraft der Abreißfeder zu überwinden, wodurch er noch stärker in Anspruch genommen wird, als durch die Bewegung der Zeigerwerke allein.

Die größten Störungen entstanden aber stets durch die an den Kontakten auftretenden Funken. Möchten auch die Kontakte aus Platin bestehen, durch das Ueberpringen der Funken bildete sich gar bald an den Berührungstellen schwarzes Platinoryd, das als Nichtleiter der Elektrizität dem Strom den Durchgang verwehrt. Kein System elektrischer Uhren konnte Anspruch auf zufriedenstellende Leistungen machen, das mit diesem schlimmsten aller Fehler noch behaftet war. Das Hauptaugenmerk konzentrierte sich von nun an auf ihn. Versuche folgten auf Versuche, allein der Funken blieb. Eine Verschiebung desselben hat Lamont erreicht; der Funken bildete sich in dem Nebenapparat.

Eine Verminderung, ein Schwächerwerden des Funkens hat Bogendorff erzielt. Herrn Dr. Hipp ist es, so viel bekannt, zuerst gelungen*), die Funkenbildung gänzlich zu beseitigen, indem er von der Idee ausging, daß man dem Erdaströme, der beim Deffnen und Schließen des Stromes in den Spulen des Elektromagneten stets auftritt und die Funkenbildung im Gefolge hat, im Momente des Entstehens einen selbständigen Stromkreis darbieten müsse. In welcher reichlicher und einfacher Weise er das erreicht hat, das wird später, wenn von den Normaluhren die Rede ist, auseinandergelegt werden. Jetzt sind bereits mehrere überaus einfache Konstruktionen bekannt, durch welche die Funkenbildung gänzlich beseitigt ist.

Alle die angedeuteten Fehler und Mängel haften den beiden Systemen elektrischer Zeigerwerke, die wir nun beschreiben wollen, nicht an. Diese haben einen so hohen Grad von Vollkommenheit erreicht, daß sie allen Anforderungen genügen.

Das System Hipp wird durch die Figuren 1, 2 u. 3 veranschaulicht**).

*) Gleichzeitig etwa mit Hipp und unabhängig von ihm hat auch Braun eine gleiche Vorrichtung zur Vermeidung der Funken erdacht.

**) Zuerst beschrieben wurde es von Schneebeli in dem 10. Hefte der „Technischen Mitteilungen“, Zürich, Druck und Verlag von Drell Köhli u. Comp.

*) Ausführlich handeln darüber die Werke von Ruhn, Schellen und Tobler, Die elektrischen Uhren.

PM ist ein kräftiger permanenter Magnet, an dessen einem Pol P die zwei weichen Eisenkerne m, m' des Elektromagneten angeschraubt sind, die daher durch Influenz stets magnetisch, etwa nordmagnetisch, sind. Der andere Pol des permanenten Magneten endet bei f' Fig. 2. Unmittelbar unter ihm ist der um die Vertikalaxe a, b drehbare Anker A aus weichem Eisen angeschraubt, der immer süd magnetisch polarisirt

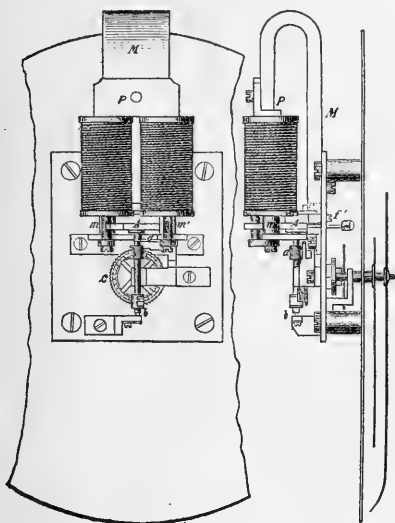


Fig. 1.

Fig. 2.



Fig. 3.

ist und der sich, wenn ein Strom durch den Elektromagneten geht von m bis m' oder umgekehrt bewegt. Die Fig. 3 gibt die Form des Ankers A wieder. Die punktierte Lage des Kreises läßt erkennen, daß die äußere Begrenzung von der Kreislinie abweicht. Auf einem Arme verschiebbar, trägt der Anker ein Gewicht f' Fig. 2, das ihn im Gleichgewichte hält. Bei den neueren Konstruktionen ist dieses Gewicht bei b Fig. 1 u. 2 auf der Axe a, b angebracht und ist nicht verschiebbar.

Es ist keine Frage, daß der Anker A das wichtigste Organ des ganzen Zeigerwerkes ist, da von ihm hauptsächlich der regelmäßige und sichere Gang

des Zeigerwerkes abhängt. Der Weg, den der Anker beschreift, beträgt ungefähr 60° . Stöße, sowohl mechanischer als elektrischer Natur, wenn sie nicht längere Zeit andauern, sind darum ohne Einfluß. c, Fig. 1, ist das Steigrad, das sich um eine zu a, b senkrechte Achse dreht, auf welcher auch das Rad sitzt, das den Minutenzeiger bewegt (s. Fig. 2). a, b Fig. 1 u. 2 ist eine sogenannte Klossspindel, die abwechselnd mit dem oberen und unteren Kloss in das Steigrad c eingreift und es um einen Zahn weiterbewegt. So oft das Steigrad um einen Zahn weitergeschoben wird, dreht sich auch das auf derselben Achse sitzende Rad um einen Zahn weiter und bewirkt damit das Weiterpringen des Zeigers. Das Steigrad hat eine doppelte senkrecht zu einander stehende Verzahnung. In die eine greift, wie schon erwähnt, die Klossspindel, in die andere ein kurzer, leicht beweglicher Arm, der Sperrkegel (nicht gezeichnet), welcher ein Rückwärtsgehen des Steigrades unmöglich macht.

Senden wir einen Strom durch den Elektromagneten, so etwa, daß m' Fig. 3 ein Nordpol wird, so wird der in m' schon vorhandene Nordmagnetismus verstärkt, der in m vorhandene dagegen momentan aufgehoben und umgekehrt, so daß m ein Südpol wird. Der Anker A, der stets süd magnetisch ist, wird mithin von m' angezogen, von m abgestoßen. Aus doppeltem Grunde bewegt er sich um die Achse a und legt sich an m' und der Minutenzeiger springt eine Minute weiter. Nach einer Minute geht ein Strom von entgegengesetzter Richtung durch den Elektromagneten. Der Anker bewegt sich von m' nach m und der Minutenzeiger springt wieder um eine Minute weiter. Das Rad, das den Minutenzeiger bewegt, greift in ein anderes, auf dessen Achse ein Trieb sitzt, der in die Zähne des Rades greift, das den Stundenzeiger bewegt. Damit beim Aufschlagen des Ankers kein zu starkes Geräusch entsteht, sind zwei Polster k, k' an den Elektromagneten angeschraubt, Fig. 3, gegen welche der Anker anschlägt.

Das System (Grau-Wagner*) wird durch die Fig. 4 bis 7 zur Anschauung gebracht. Die Figuren 4 und 5 geben eine Vorder- und eine Seitenansicht. Der Elektromagnet trägt die Polschuhe l, u, k von eigentümlicher Form, s. Fig. 6. Es ist a, b Fig. 5 ein kräftiger permanenter Magnet mit den Polen a und b . Zwischen a und b Fig. 5 auf der Messingachse e, d , welche durch die Schenkel des permanenten Magneten hindurchgeht, ist das wichtigste Organ des Zeigerwerkes, der rotirende Anker N, h s. Fig. 6 befestigt. Er besteht aus zwei untereinander gleichen und gegeneinander um 90° gedrehten Teilen N, h und g, S s. Fig. 6. Der eine Teil ist links von c Fig. 5, der andere ist rechts von c auf die Messinghülse e aufgeschraubt. Beide Teile befinden sich in unmittelbarer Nähe der beiden Pole a und b Fig. 5 des permanenten Magneten.

*) Es wurde zuerst beschrieben von F. Heinrich in den Mitteilungen für den Geneveverein für Nassau, 1883.

Die Form der Ankerteile ist aus der Fig. 6 zu entnehmen. Ist in Fig. 5 etwa a ein Nordpol, so ist der unmittelbar links von a liegende Teil (und

Unmittelbar über dem rotierenden Anker befinden sich (s. Fig. 6) die Polschuhe des Elektromagneten l und k. Jeder Polschuh ist so breit, daß er, wie aus

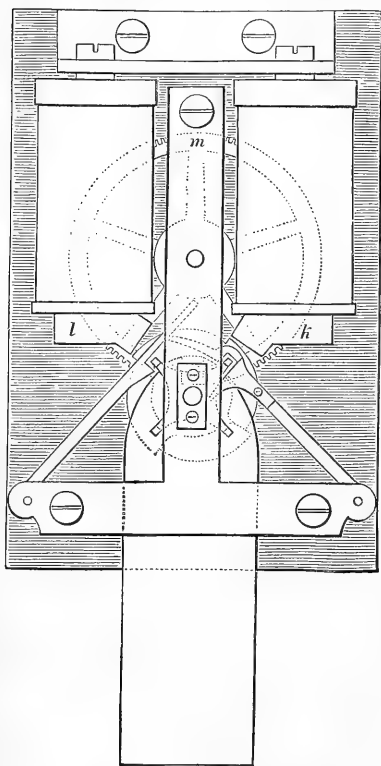


Fig. 4.

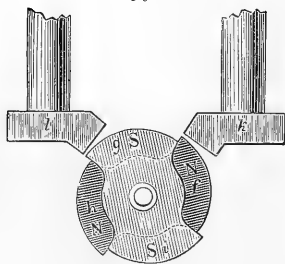


Fig. 6.

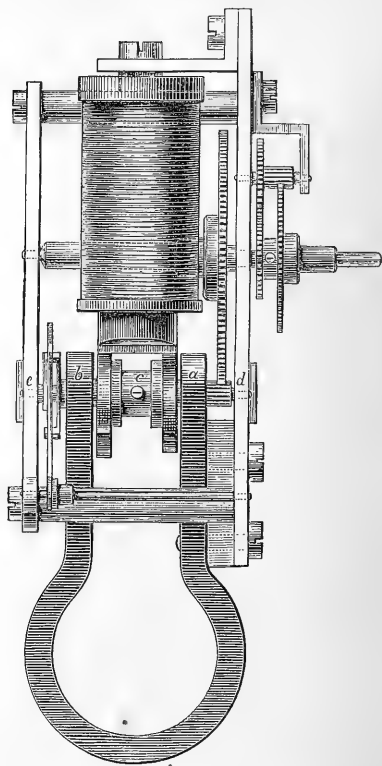


Fig. 5.

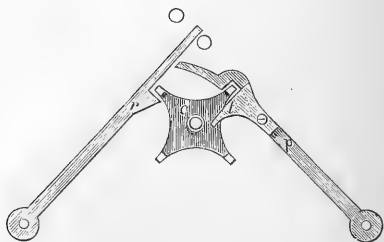


Fig. 7.

wir nehmen an, es sei dies N h N f in Fig. 6) des aus weichem Eisen konstruierten Ankers nordpolarisch auf der c zugewendeten Seite und der rechts von b liegende Teil (g S Si in Fig. 6) des Ankers süd-polarisch ebenfalls auf der c zugewendeten Seite.

Fig. 5 hervorgeht, beide Teile des rotierenden Ankers überdeckt. —

Schicken wir durch den Elektromagneten einen Strom, so daß (s. Fig. 6) der Polschuh l ein Süd-pol und k ein Nordpol wird, so wird der Teil

gSsi des rotierenden Ankers von l abgestoßen. Der Teil Nh Nf angezogen. Gleichzeitig zieht der Polschuß k, der ein Nordpol ist, den Teil gSsi an und stößt den Teil NfNh ab. Der Anker muß sich mithin aus vierfachem Grunde von links nach rechts bewegen bis gSsi in die Lage von NfNh und NfNh in die von gSsi gekommen ist.

Der Anker beschreibt mithin einen Weg von 90°. Geht in der nächsten Minute ein Strom von entgegengesetzter Richtung durch den Elektromagneten, so wird l zu einem Nordpol und k (Fig. 6) zu einem Südpol. Da jetzt Nh Nf Fig. 6 die Lage von gSsi und umgekehrt hat, so bewegt sich wiederum aus vierfachem Grunde der Anker von links nach rechts und beschreibt einen Weg von 90°. Die auf diese Weise erzeugte Umdrehung des Ankers wird durch einen auf der Achse d Fig. 5 links von d sitzenden Trieb auf das darüberstehende Zahnrad übertragen, welches auf seiner verlängerten Achse den Minutenzeiger trägt.

Die Sperr- und Fangvorrichtung, die noch an dem Werke der größeren Sicherheit wegen angebracht ist, ist in Fig. 7 abgebildet. Sie ist auch an der Fig. 4 zu erkennen und liegt in der Fig. 5 zwischen e und b. Auf der Achse d Fig. 5 sitzt, festverbunden mit ihr, zwischen e und b das in Fig. 7 abgebildete Rädchen o. Am Ende eines jeden der 4 Arme des Rädchens sitzt ein vorstehender Zahn, der in der Fig. 7 dadurch kenntlich gemacht worden ist, daß er nicht schraffiert ist. Bei der Drehung des Ankers gleitet dieser Zahn unter den oberen etwas gekrümmten Teil des Hebels p und hebt ihn. Weil der Anker sich sehr rasch bewegt, so stößt der Stift, wenn der Weg von 90° zurückgelegt ist, gegen einen Vorsprung bei t und arretiert damit die Ankerbewegung. Damit insolge dieses Stoßes ein Zurückprallen und folglich eine Rückwärtsbewegung des Zeigers nicht stattfinden kann, ist der Sperrhebel r angebracht. Nur einen Moment stößt der Zahn des Rädchens o gegen den Vorsprung des gehobenen Hebels p, alsdann fällt der Hebel vermöge seiner Schwere in die Ruhelage und das Rädchen kann bei dem nächsten elektrischen Zug hinter dem Vorsprung bei t weitergehen.

Im Anfange muß das Trägheitsmoment der zu bewegend Massen überwunden werden; es ist mithin anfangs die größte Kraft erforderlich und es ist leicht aus Fig. 6 zu ersehen, daß im Anfange der Anker mit dem Maximum der Kraft wirkt. In dem Maße als er weiterschreitet nimmt die bewegend Kraft ab; sie wird kleiner und kleiner durch das Auftreten der Differenzwirkungen und am Ende des Weges ist sie Null. Das ist offenbar ein großer Vorzug; denn der Anprall gegen den Vorsprung bei p ist so weit weniger heftig, als wenn die bewegend Kraft den ganzen Weg hindurch mit gleicher Intensität wirkte. Wäre die Fangvorrichtung nicht da, so würde der Anker samt dem Zeiger vermöge der lebendigen Kraft doch nur um einen kleinen Weg weitergeschleudert, dann aber bei starkem Strome mit großer Kraft zurückgezogen werden. Der Zeiger würde

einige kleine Hin- und Herbewegungen machen und käme dann zur Ruhe. Die Fangvorrichtung p verhindert diese Zitterungen des Zeigers; ohne sie geht das Werk auch.

Die Begrenzungslinien des Ankers weichen auch hier, wie aus Fig. 6 ersichtlich ist, erheblich von der Kreislinie ab und zwar aus gutem Grunde; denn wie aus Fig. 6 ersichtlich, ist jetzt der eine Anterteil ein und demselben Polschuß stets näher als der andere Anterteil, er wird mithin, wenn ein Strom durch den Elektromagneten geht, stärker als der andere angezogen oder abgestoßen und dadurch allein ist die Bewegung des Ankers bedingt. Außerdem bekommt der Anker durch diese Konstruktion eine Ruhelage; denn wenn kein Strom durch den Elektromagneten geht, sind die Polschuhe durch den permanenten Magneten polarisiert. Der nähere Anterteil wird mithin durch den Polschuß festgehalten.

Entfernt man, wenn kein Strom durch den Elektromagneten geht, den Anker aus seiner Ruhelage, indem man ihn von links nach rechts schiebt, so kommt ein Punkt, wo beide Anterteile gleichweit von demselben Polschuß entfernt sind; hier hat der Anker keine Ruhelage. Die geringste Kraft kann ihn nun nach links oder rechts schieben.

Diese Konstruktion verhindert auch das Zurückgehen des Ankers, wenn ein Strom durch den Elektromagneten geht; denn nehmen wir an, der Anker habe die in Fig. 6 gezeichnete Lage angenommen, nachdem durch den Elektromagneten ein Strom gegangen ist, der den Polschuß l in einen Nordpol und k in einen Südpol verwandelt hatte. Lassen wir denselben Strom noch länger durchgehen, so wird gS (Fig. 6) von l stärker angezogen als Nh abgestoßen; ebenso wird Nf von k stärker angezogen als gS abgestoßen; der Anker bleibt mithin in Ruhe. Daraus folgt, daß auch die Sperrvorrichtung r Fig. 7 überflüssig ist. Sie ist, wie auch p nur der größeren Sicherheit wegen da.

Sollte einmal ein starker Strom atmosphärischer Elektrizität, der eine dem vorangehenden Batteriestrome entgegengesetzte Richtung hat, den Elektromagneten umkreisen, so wird bei diesem, wie bei dem Hippischen System, der Zeiger eine Minute weiterpringen. Kommt dann der nächste Batteriestrom an, so bleibt der Zeiger stehen, und das Werk geht wieder richtig. Die atmosphärische Elektrizität vermag mithin einen störenden Einfluß nicht auszuüben.

Werfen wir zum Schlusse noch einen vergleichenden Blick auf beide Systeme. Beide haben einen sehr sicheren Gang und es läßt sich daher noch nicht mit Sicherheit voraussagen, welches von beiden sich in der Gunst des Publikums im Laufe der Zeit höher stellen wird. Das Grau-Wagnersche System kommt billiger zu stehen, weil es ganz auf maschinellem Wege angefertigt werden kann. Die Klokspindel und das Steigrad des Hippischen Systems müssen sehr exakt gearbeitet sein und erfordern Handarbeit. — Der Anker des Hippischen Systems bleibt,

wenn kein Strom durch den Elektromagneten geht, in jeder Lage, die man ihm gibt, stehen; er hat keine Gleichgewichtslage; die geringste Kraft kann ihn aus jeder Lage entfernen; nicht so bei dem Grau-Wagner'schen System. Hier hat der Anker eine

Ruhelage, zu der er immer zurückkehrt, wenn er durch äußere Gewalt daraus entfernt wird. Das System Grau-Wagner scheint sich außerdem durch größere Einfachheit zu empfehlen. Beide Systeme bedürfen nur eines schwachen Stromes.

Ein Besuch in der vulkanischen Eifel.

Von

Oberlehrer H. Engelhardt in Dresden.

III. Wissenschaftliche Betrachtungen.

Der Eifel größten Reiz müssen wir in den nevulkanischen Gebilden suchen, die in Deutschland einzig und allein nur in ihr zu finden sind. Nicht ist es die Großartigkeit derselben, nicht die Verwickelung der Verhältnisse, die den Forscher anziehen, sondern im Gegenteil ihre Einfachheit, welche befähigt, den Anfang der vulkanischen Erscheinungen und ihren weiteren Fortgang studieren zu können. Finden wir doch von den Stellen, bei welchen die Eruptionsmassen nur in geringer Mächtigkeit zu erblicken sind, bis zu denen, welche ausgebildete Krater und Lavaström zeigen, allmähliche Uebergänge.

Als die einfachsten Erscheinungen sind sicher die Maare, der Eifel Hauptstärke, zu betrachten, welche in ihrem Aeußeren das gerade Gegenteil von den ausgebildeten Vulkanen aufweisen; denn während diese trichterförmige Vertiefungen in vulkanischen Produkten, welche sich dem durchbrochenen Gesteine auflagern, uns zeigen, stellen sie Kessel in der Devonformation dar. So sehr sie sich auch im großen und ganzen ähneln, sind sie doch in mancherlei Punkten voneinander verschieden. Manche sind klein und nicht tief, andere von bedeutender Größe und Tiefe; manche zeigen sich ringsum geschlossen, einzelne haben ein Abflussthäl, andere außer diesem noch ein Zuflussthäl und müssen diese wohl vor der Bildung des Maars vorhanden gewesen sein; einzelne stellen ein Doppelmaar dar. Weiterhin finden wir die Tiefe der Seen, die ihren Grund füllen, verschieden, von hundert von Fuß bis zu sechsten Tümpeln, in denen sich Torflager zu bilden vermochten, um derenwegen sie zum Teil trocken gelegt wurden. In Hinsicht auf ihre Gestalt schwanken sie zwischen kreisrunden und länglichen, zwischen vollkommen regelmäßig gebildeten und solchen, die Unregelmäßigkeiten aufzuweisen haben; bezüglich der Bedeckung der Ränder mit Tuff zwischen denen, die solche entweder überall oder nur stellenweise um sich zeigen und denen, bei welchen er sich vom Rande bis zum Grunde erstreckt. Darum ist es nicht genug, ein Maar zu sehen; man kann sie

nacheinander alle schauen, ohne von abstumpfender Monotonie angeeselt zu werden.

Wie aber sind sie entstanden? Darüber kann kaum ein Zweifel sein, daß sie dem Vulkanismus ihren Ursprung verdanken, weist ja schon ihr alleiniges Erscheinen in vulkanischer Gegend, noch mehr das Auftreten von vulkanischen Tuffen in ihnen, auf ihren Rändern und deren Umgebung, auch das stellenweise von Schlacken, ja selbst Lava, wie die auf große Hitze deutende Umwandlung von Stücken des bei der Durchbrechung zertrümmerten Gesteins darauf hin.

Nehmen wir eine heißflüssige Masse des Erdinnern an, so müssen wir zugleich fordern, daß deren Oberfläche durch die Veränderung der festen Erdrinde, die in den in Hebungen und Senkungen dargelegten Verschiebungen konstatirt ist, beeinflusst wird. Wir werden sie uns nicht als Kugel zu denken haben, sondern von ganz unregelmäßiger Gestalt, bald in tieferem Niveau, bald in ein höheres hinaufgequetscht, ja, wo etwa Spalten bis weit gegen die Oberfläche hinanragen, diese ausfüllend und dann, wenn ihre Schmelzhitze groß genug ist, das umgebende Gestein allmählich abschmelzend, oder, wenn dies nicht der Fall, allmählich erstarrend. Anders freilich muß es werden, sobald ein neuer Faktor hinzutreten imstande ist, das von dem Antlitz der Erde ins Innere dringende und sich durch die Hitze der Lava in Dampf verwandelnde Wasser. Sobald dieser im Laufe seiner sehr langer Zeit sich allmählich vermehrt, muß sich seine Spannkraft wesentlich steigern, endlich so weit, daß er gezwungen ist, gegen die Decke zu reagieren, wobei dieselbe wiederholt stark erschüttert werden muß, was zur Folge hat, daß deren Oberfläche nach und nach zerrissen wird. Gaben sich die so gebildeten Risse nach unten fortwährend fortgesetzt und erweitert, so kann der Zeitpunkt nicht mehr fern sein, wo die letzte Schicht bricht und sich die Dämpfe befreien, dabei zerstückte Lavamassen mit sich fortreisend und die Schichten weiter zertrümmern. Folgt nun Explosion auf Explosion, so werden zugleich mit den Lavamassen die zerbröckelten Felschichten, die durch die hohe Temperatur oft Umänderungen erfahren, aufwärts und seitwärts geworfen, so daß beide

sich untereinander mengen. Endlich aber hat dies ein Ende erreicht und wenn die Gas- und Dampf-mengen verslogen, ist eine trichterförmige Oeffnung übrig geblieben, deren Unebenheiten die kommende Zeit zu mindern imstande ist. Wir können sagen, daß diese Vertiefung ausgeblasen, daß sie als ein durch vielfach wiederholte Explosionen entstandener Minentrichter zu betrachten sei. Mehr als wahrscheinlich ist diese Entstehung da zu denken, wo die Bruchstücke des durchbrochenen Gebirges in großen Mengen sich in der Umgebung der Oeffnung befinden, nur darf man nicht meinen, als habe eine einzige Explosion diese Wirkung hervorgerufen, sondern muß annehmen, daß eine Reihe solcher nur dazu geeignet war.

Hier, wo mit Möglichkeiten gerechnet werden muß, darf aber eine andere nicht unbeachtet bleiben. Man hat gesagt, daß die Entstehung des Kraterschlundes so vor sich gegangen wäre, daß auf der Unterseite der Erdoberfläche Felsmasse allgemach abgebröckelt, dann abgestürzt sei, immer neue nachgefolgt, bei beginnender vulkanischer Thätigkeit die obersten Schichten sich gelockert hätten und dadurch ein Einsturz veranlaßt worden wäre, der die Bildung eines Kraters bewirkt hätte*). Die erste Theorie will uns jedoch natürlicher, als mit den in der Jetztzeit in vulkanischen Gebieten gemachten Beobachtungen übereinstimmender erscheinen, weshalb wir uns auf die zweite nicht weiter einlassen, zumal sie uns zu wenig begründet erscheint. Ganz anders ist es damit, anzunehmen, daß da, wo Lava bei Vulkanen einen Ausfluß gehabt, dieselbe nach demselben einen Hohlraum hinterließ, dessen Decke darauf, des nötigen Haltes entbehrend, einsank und so eine Pinge erzeugte, vergleichbar denen, die in Kalkgebirgen sich heutigetages noch bilden. Wir werden aber bei ihnen umsonst nach Lavaschlacken oder Tuffmassen suchen, welche bei ihrer Entstehung mitentstanden wären.

Dies vorausgesetzt, finden wir nun in der Eifel die meisten kesselförmigen Einsenkungen als durch Ausblasung, nur wenige als durch Einsturz entstanden. Sehen wir hier von letzteren gänzlich ab und kehren wir zu den Explosionskratern zurück. Sie zeigen uns den ersten Anfang der Vulkanbildung aufs beste. Hier beschränkte sich die Natur nur darauf, eine Oeffnung zu schaffen, um sich der immer drohender auftretenden Gase und Dämpfe zu entledigen. Nicht sandte sie die Lava bis in sie hinein oder doch nur in nicht nennenswerter Menge. Man hat sie deshalb auch „embryonale Vulkane“ genannt. Wo die Explosionen lange Zeit anhielten, werden sich um den Rand derselben größere Tuffmassen aufgedrückt haben, wo sie kurze Zeit währten, nur geringe; wo sie längere Ruhepausen zwischen sich hatten, werden die Tuffe Schichten verschiedener Natur aufzuweisen haben, wo nicht, solche von gleicher. Wohl mögen

anfangs fast überall auch die Tuffmassen den inneren Teil des Kessels bedeckt haben, wie es z. B. am Pulvermaare noch heute zu beobachten ist, aber nach und nach lockerten sich dieselben ab, besonders wo die Wände so steil, und fielen dem Schlunde zu, daher die vielfach zu erkennende Erscheinung, daß der untere Teil und der Rand solche zeigen, die Schieferwände aber nackt dastehen. Wenn aber nicht in allen Theilen der Umgebung die Sand- und Lapillischichten gleichmächtig sich zeigen, so dürfte dies wohl einer zur Zeit der Explosionen herrschenden Windströmung zuzuschreiben sein oder, wo mehrere Maare in nächster Nähe sich bildeten, einer Vermischung der von ihnen ausgeworfenen Massen. Wurde der Schlund verstopft, wandelten die von den Höhen zufließenden Wasser die über ihm befindlichen Tuffe in Thone um, so war die Bedingung zur Bildung eines Sees gegeben.

Wenn es nun aber der Lava vergönnt war, in den gebildeten Krater einzutreten, so wird es den Gasen und Dämpfen auch möglich gewesen sein, größere Massen von Lava in die Luft zu schleudern und Schlacken zu bilden. Blicke es bei dieser Thätigkeit, so mußten sich, je nach der Dauer dieses Zustandes, bald geringere, bald größere Massen von solchen anhäufen und somit Schlackenberge bilden, die entweder die Ausgangsstelle der Lava erkennen lassen (Schlackenkrater) oder nicht, und die sich theils unregelmäßig, theils regelmäßig aufbauten. Häufige sich aber dieselbe zu ansehnlicherer Höhe, ward also der Druck, den sie ausübte, sehr stark und vermochte der Schlackenkegel oder eine Stelle der Kraterwand ihm nicht mehr Widerstand zu leisten, so brach die Lava durch und ergoß sich bald auf geringere, bald auf weitere Strecken in tiefere Stellen, dabei abhängig von den Konturen der Unterlage, daher am einen Orte kaskadenartig abstürzend, am andern in langen schmalen Strömen sich hinziehend. Wo sie wasserführende Thäler ausfüllten, sind sie in der Folgezeit durch das Wasser durchsägt; wo nur die Verwitterung ihr Recht geltend machte, blieben als Zeugen für dieselben Felder von massigen Blöcken zurück. Alle dergleichen Vulkane der Eifel lassen nur einen Fußspatz wahrnehmen; allein der Schartenberg läßt auf zwei Ausbrüche schließen, er zeigt somit unter allen die geringste Einfachheit, die trotzdem noch so einfach ist, daß sie die Beobachtung in keiner Weise erschwert. So stellen sich diese Vulkane durchgehends als einfache dar und wer daher Klarheit über den Beginn der Vulkane haben will, eile zur Eifel, sie wird sie ihm geben im vollsten Maße. Sie wird ihm auch zeigen, daß hier von Erhebungsstratern nirgends die Rede sein kann, weil niemals eine Auflauchung der Grundgebirgsschichten zu beobachten ist.

Eine Frage darf jedoch nicht übergangen werden: Finden die Ausbrüche gleichzeitig statt oder hintereinander? Sie ist nicht so leicht beantwortet als gestellt. Die Vulkane selbst geben uns keine sichere Auskunft, höchstens erregen sie in uns auf das Gefühl begründete unsichere Meinungen, mit denen die

*) Vgl. Vogelsang: Die Vulkane der Eifel, in ihrer Bildungsweise erläutert. Saarlem 1864.

Wissenschaft nicht rechnen darf. Vielleicht, daß uns ihr Verhalten zu ihrer Umgebung einen besseren Fingerzeig gibt. Wir sehen z. B. Lavaströme, die sich in Thäler ergossen, dieselben stellenweise bis zu bestimmter Höhe erfüllend und müssen daraus schließen, daß die Bildung der Thäler der der Vulkane vorausgegangen, daß also im großen und ganzen die Oberfläche der vulkanischen Gifel vor den vulkanischen Erscheinungen dieselbe wie heute war. Wären nun gar keine Veränderungen, selbst nicht kleine, zu registrieren, so würde uns dieses Verhältnis nichts nützen, wir würden uns weiter umzuschauen haben. Zum Glück sind sie aber vorhanden. Daß eine Vertiefung der Thäler auch nach der Zeit der vulkanischen Ausbrüche stattgefunden hat, liegt auf der Hand, kann ja fließendes Wasser ohne Erosion nicht gedacht werden. Es fragt sich nur, ob dieselbe in den einzelnen Thälern eine gleichmäßige war oder nicht; ist sie es gewesen, dann hätten wir in ihr einen Maßstab der Zeit. Nun aber ist die Vertiefung der Zuflüßthäler abhängig von der des Hauptthales und die Thäler der Alf, Lieser und Rill zeigen gleiches Verhalten ihrer Einmündung in die Mosel und so kann wohl angenommen werden, daß ihre Ausbildung gleichmäßig von flatten ging. Fänden wir nun Thäler, in denen das Wasser noch über unverletzte Basaltmassen hinwegfloss, so müßten wir annehmen, daß letztere der jüngsten Zeit, bei solchen, die nur teilweise nach der Tiefe zu zerstört wären, daß sie schon einer älteren angehörten; bei solchen, die bis auf den Grund zerstört, daß sie noch älter wären und bei denen, welche unter den Grund des Randes der dahingewesenen Basaltfüße eingeschnitten wären, daß sie die ältesten sein müßten. Freilich könnte dagegen eingehalten werden, daß verschiedenes Gefälle der Thäler, somit verschiedene Schnelligkeit des Wassers und auch die Menge derselben eine nicht zu übersehende Rolle spielen. Wir erkennen das gern an, müssen aber betonen, daß diese Faktoren sich wesentlich in den einzelnen Thalgebieten nicht unterscheiden*), und wenn auch in früheren Zeiten eine größere Wasserfülle vorhanden gewesen sein sollte, doch diese sich auch in dem kleinen Gebiete gleichmäßig verbreitet haben müsse. Zu mathematischer Genauigkeit vermag sich die Messung des Geologen ja nie zu erheben, braucht es auch nicht, da er ja nicht nach Stunden, Tagen und Jahren rechnet. Etwaige Veränderungen nach der einen oder andern Seite hin werden die einzelnen gleichmäßig berührt haben, daher wir mit ihnen nicht besonders zu rechnen haben.

Schauen wir uns in der Gifel nun um, so finden wir wirklich verschiedene Grade der nach der Zeit ihrer stellenweisen Ausfüllung mit Lavaströmen erfolgten Austiefung der Thäler. Bei Daun z. B. sehen wir das Thal unter dem Basalt noch tief in

den Schiefer eingeschnitten, ebenso am Ende des vom Mosenberg kommenden Stromes; an anderen Orten ist wohl der Basalt zerstört, aber eine weitere Vertiefung des Thales nicht eingetreten; bei Bettrich aber fließt das Flüsschen noch stellenweise über Köpfe basaltischer Säulen. Es ist uns somit die Antwort gegeben: Die Ausbrüche in der vulkanischen Gifel fanden nicht alle gleichzeitig statt. Freilich läßt sich dieser Satz nur im allgemeinen aufstellen. Der Versuch, die Zeitintervalle bei ähnlichen Erscheinungen genauer festzusetzen, scheitert daran, daß die Unterschiede in der Zerstörung nicht auffällig genug sind, um einen sichern Schluß auf sie zu bauen. Wo aber nur Schlackenberge ohne nachweisbare Ströme sich zeigen, da kann bloß aus der größeren oder geringeren Tiefe der Wasserereinschnitte in die Tuffe ein annäherndes Urtheil über ihr Alter gebildet werden, das jedoch mit ungemeinen Schwierigkeiten verbunden ist.

Die Tuffe, um auch von ihnen zu reden, sind von verschiedener Beschaffenheit. Bald erscheinen sie fein wie Staub, bald wie Sand, bald von noch größerem Korn. Manche sind völlig frei von Glimmer, andere dagegen enthalten solchen in geringen Mengen, noch andere in großen. Sie befinden sich noch in denselben Lagen wie zur Zeit nach der Ejektion und sind nirgends unter Wasser abgesetzt, wohl aber durch Aufnahme atmosphärischen Wassers da und dort umgewandelt worden. Die in ihnen häufig auftretenden Augitkrystalle müssen sich schon in der Lava, ehe sie zerfiel wurde, ausgebildet haben, denn sonst würde die flüssige Masse, aus der sie entstanden, durch die Wasserdämpfe auseinander getrieben worden sein. Viele blieben uns erhalten, wie sie gebildet wurden, mit ihren glatten Flächen, scharfen Ecken und Kanten, andere weisen mit ihrer Abreibung auf zerstörenden Kampf in der Luft hin. Von besonderem Interesse sind uns auch die an einigen Orten in ihnen vorgefundenen Pflanzenreste, zeigen sie doch darauf hin, daß in der vulkanischen Gifel Ausbrüche schon in der Tertiärzeit begannen, während andere weit in das Diluvium hineinragten, wie ausgezeichnet schön die Ueberlagerung des Lösses von Bimsstein in der Umgebung des hier nicht mitbeschriebenen Laacher Sees beweist.

Sehen wir, daß die Ausbrüche nicht gleichzeitig stattfanden, sondern in längerer Periode hintereinander, so müssen wir unbedingt die Eisler Vulkane als Bindeglied zwischen den alttertiären, mögen diese nun reine homogene Vulkane gewesen sein oder nicht*), und den neueren ansehen, mit denen beiden sie Gemeinames besitzen, so daß wir in ihnen ein Zeugnis für die allmähliche Herausbildung des älteren Vulkanismus zum neueren finden, ein Moment, das sie uns immer werter macht.

Wir sind am Schlusse unserer Auseinandersetzungen.

*) Nur die Verhältnisse beim Horngraben sind von den übrigen zu trennen, weil hier die Wassermenge von der der übrigen Thäler bedeutend abweicht; jedoch kommt uns dabei zu flatten, daß die Rill das Ende des Stromes zu zerstören genötigt war.

*) So nennt man die älteren vulkanischen Kegel und glockenförmigen Berge, welche weder einen Krater, noch Schlacken und Tuffmassen aufzuweisen haben.

So manches wäre noch zu berichten von der Eishöhle zu Roth, von den Zeugnissen der Nachwirkungen des Vulkanismus in den heißen Quellen von Verrieh und von den vulkanischen Vorkommnissen an hier nicht erwähnten Orten. Wir beschränken uns auf das auch dem Laien Verständliche und In-

teressante und lassen vieles weg, um uns für unsern Zweck unnütze Wiederholungen zu ersparen. Wer tiefer eindringen will, der wende sich zu den Werken gelehrter Forscher oder was besser ist, der wende sich zur Eifel, um selbst zu sehen, selbst zu forschen und selbst zu urtheilen.

Die Gruppe der Chätognathen oder Pfeilwürmer.

Ein ungelöstes biologisches Problem.

Von

Dr. G. Haller in Zürich.

Zweimal im Tage durchzieht in entgegengesetzter Richtung die Meerenge von Messina eine starke Strömung, der Corrente genannt, hervorgerufen durch den ungleichen Wasserstand bei Ebbe und Flut im Tyrhenischen und Jonischen Meere. Sie ist von alters her bekannt und mag wohl die Veranlassung zu den Sagen von der Scylla und Charybdis gegeben haben. In der That ist dieselbe imstande, kleinere Fahrzeuge in ihren Strudel mitzureißen und entweder an der weit vorspringenden Landzunge des Faro anzutreiben oder nach der entgegengesetzten Seite ins offene Meer zu entführen. Zugleich aber bringt sie dem in Messina angeliedelten Forscher eine Unmenge tierischen Lebens mit und ist ihm daher eine wohlbekannte, ja notwendige Erscheinung. Quallen, Rippenquallen, Siphonophoren, Rhizotomen, Copepoden und zahllose mikroskopische Meerestiere treiben hier in buntem Gemenge und bilden oft geradezu einen Brei, welcher selbst die leicht erregte Wasserfläche stellenweise glättet, als ob beruhigendes Del über die Wellen ausgegossen wäre. So ist und war denn schon seit Anfang dieser neuen Periode der Zoologie Messina die von den Naturforschern mit Vorliebe heimgesuchte maritime Station, und nicht wenige epochemachende Entdeckungen verdankt unsere Wissenschaft seinem Corrente.

Lassen denn auch wir uns wenigstens im Geiste für einige Tage in einem der großartigen Paläste an der dem Hafen zunächst gelegenen Marina nieder und warten wir die Gelegenheit ab, um die Bekanntschaft jener eigenthümlichen Gruppen von marinen Thieren zu machen, von welchen der heutige Aufsatß handeln soll.

Die Gelegenheit ist uns günstig. Wenige Tage vor unserem Eintreffen hat ein heftiger Sturm das Meer bis in seine tiefsten Gründe aufgewühlt und ein schwacher Wind bläst frisch vom Faro her. Unter solchen Umständen pflegen sich vom Dezember bis zum April die Pfeilwürmer in solchen Mengen einzustellen, daß die Oberfläche jener vorbeisprochenen

glatten Stellen mit ihnen oft weithin dicht besät sind. Besteigen wir rasch eines der zahlreichen Boote und eilen wir, das Tierleben im Bereiche des Hafens aufzusuchen. Richtig, da sind sie. Mit einiger Uebung lernen wir leicht die krystallhellen, durchsichtigen Tierchen wahrnehmen, welche, kleinen Pfeilen in Gestalt und Wesen vergleichbar, dicht unter der Oberfläche bis einen Meter tief an uns vorüberschwimmen. Schon mit Hilfe eines gewöhnlichen Henkelglases gelingt es uns leicht, einige davon wegzufangen. Wir leeren sie in die mitgebrachten Pokale und eilen nach Hause zurück, um sie noch lebend unter dem Mikroskope zu untersuchen.

Der Körper erweist sich als linear und äußerst schmal, gestreckt schwertförmig, stets nach dem hinteren Ende zugespitzt. Am Vorderende bemerken wir sodann einen deutlich abgeschnürten kegelförmigen Kopf, welcher von einer eigenthümlichen Kapuze umgeben wird, die mit einer Reihe starker als Kiefer funktionierender Haken bewaffnet ist. Ganz nach vornehin verlegt, beobachten wir ferner einen trichterförmigen Mund und unweit desselben zwei Gruppen kleiner Haken. Ihm entspricht in ihrer Lage am hinteren Kopfenbe ein Paar einfacher, schwarz pigmentierter Augen, welche einen lichtbrechenden Körper einschließen. Um das Schwanzende vereinigt sich in allen Fällen eine große Anzahl borstenförmiger Hervorragungen der Oberhaut zu einer derjenigen der Fische zum Verwechseln ähnlichen Schwanzflosse, welche von einer strukturlösen Haut überzogen wird. In weitaus der Mehrzahl der Fälle gesellen sich paarweise angeordnete Bauch- und Afterflossen zu ihr. Die den Chätognathen gleich so zahlreichen andern Meerestieren eigene krystallhelle Durchsichtigkeit der Körperwandungen gestattet uns, mit Leichtigkeit auch einen Blick in ihre innere Organisation zu thun. Da bemerken wir denn zunächst mit Ueberraschung, daß die Pfeilwürmer in eigenthümlicher Weise organisierte Hermaphroditen oder Zwitter sind, indem — wenn der Ausdruck gestattet ist — die vordere Körperhälfte

weiblichen, die hintere männlichen Geschlechtes ist. Dieses verhält sich so. Der Mund führt in einen höchst einfachen Darm, welcher in geradem Verlaufe zu dem bauchständigen, auf der Grenzlinie zwischen Vorderteil und Schwanz befindlichen After führt. Die innere Bekleidung der Bauchhöhle ragt nach innen in zwei mächtigen Falten vor, von denen eine als Längensalte zu unterscheiden ist und den Darm in seiner ganzen Länge aufgehängt erhält. Die andere querverlaufende dieser Falten scheidet in der Höhe der Afteröffnung die Körperhöhle in zwei vollständig getrennte Abschnitte und setzt sich hierauf nach hinten wiederum in eine Längensalte fort, welche den Schwanzabschnitt seiner ganzen Länge nach durchzieht und so in zwei geschiedene längsverlaufende Seitenhälften trennt. Nach vorne von jener querverlaufenden Scheidewand entstehen nun die Eierstöcke mit den Kopulationsstaschen; jene erstrecken sich im trächtigen Weibchen zu beiden Seiten des Darmes weit nach vorne in die Körperhöhle hinein. Der Schwanzteil beherbergt lediglich die Hoden und an den Augenwandungen die meist dunkel pigmentierten hügelartig vorragenden Ausführgänge, welche gleichzeitig ein zähes Sekret absondern, das eine größere Anzahl der austretenden Samenkörperchen zu einer festen Masse vereinigt, den sogenannten Samenträgern oder Spermatophoren. Die reifen von den Hoden abgetrennten Spermatozoiden rotieren eine Zeitlang längs der Längensalte, und es bietet dieser Kreislauf unter dem Mikroskop ein sehr interessantes Bild. Die reifen Eier treten dagegen jederseits durch zwei einfache Öffnungen an der Seitenlinie des Körpers dicht vor der Querscheidewand nach außen. Das Nervensystem ist zuerst von Krohn beschrieben worden und besteht aus einem gestreckten bauchständigen Hauptknoten, welcher nach vorne jederseits starke Verbindungsstränge zu einem über dem Schlunde gelegenen kleineren Knötchen abgibt, das nun seinerseits wieder die Augen mit dem lichtempfindenden Nerven versieht.

Fassen wir nun kurz zusammen, was über die Lebensweise dieser eigenthümlichen Organismen bekannt ist, so ist es folgendes: Die Nahrung der Pfeilwürmer besteht vorherrschend aus verhältnismäßig sehr großen Crustaceen, welche sie mit ihren Kiemen fassen und ganz verschlingen. Nicht selten beobachtet man in ihrem einfachen Magen die zusammengeballten Chitinskelette ihrer Beutestücke. Ihrerseits dienen die Pfeilwürmer wiederum einer großen Anzahl anderer Seethiere zur Nahrung. Da sie außerdem höchst defekater Natur sind und der geringsten Ursache zum Opfer fallen, haben sie ihre Häufigkeit und große Individuenzahl, welche wohl von keinem anderen Tiere übertroffen wird, dem Umstande zu verdanken, daß sie das ganze Jahr Eier legen. Diese schwimmen gleich ihren Erzeugern an der Oberfläche des Meeres. Trotzdem will es merkwürdigerweise nicht gelingen, dieselben bei der Oberflächensfischung mit dem Müller'schen Netze zu fangen. Bringt man dagegen die erwachsenen und geschlechtsreifen Tiere, welche im Verhältnisse zu der großen Individuenmenge stets eine

gewaltige Rarität sind, in einen großen Pokal mit Seewasser, so halten sie sich etwa 24 Stunden und sterben dann ab. Mittlerweile legen sie in der Dämmerung und wahrscheinlich auch in der Nacht ihre Eier ab. Diese schwimmen, solange sie lebend sind, nahe der Oberfläche, werden beim Absterben milchweiß und undurchsichtig, worauf sie auf den Boden des Glases fallen. Durch sorgfältige Pflege ist es nun gelungen, diese Eier nicht nur längere Zeit am Leben zu erhalten, sondern auch ihre vollständige Entwicklung bis zum erwachsenen Tiere zu beobachten. Es ist bekannt, welche wunderbaren Metamorphosen die meisten Würmer durchzumachen haben, wie ihre abweichend gestalteten Jugendstadien als besondere Tierformen beschrieben worden sind. Als um so auffallender und charakteristischer für diese Tiergruppe muß es bezeichnet werden, wenn man hierbei die Entwicklung der Pfeilwürmer als eine durchaus einfache und von keinerlei Larvenform unterbrochene gefunden hat.

Einige Arten trifft man, wie wir auf unserer Bootsfahrt gesehen, nahe der Oberfläche. Es sind die guten und gewandten Schwimmer. Andere in ihren Bewegungen lässigere Arten leben dagegen auf dem Grunde. Indessen scheint es, daß letztere unter gewissen Umständen Wanderungen veranstalten und auf denselben in Scharen an die Oberfläche kommen. Andererseits muß man wohl annehmen, daß die pelagisch Lebenden zuweilen und zwar hauptsächlich in ihrer Trächtigkeitsperiode untertauchen und dann auch auf dem Grunde zu leben vermögen. Nur so kann man sich ihr rasches und periodisches Erscheinen und Verschwinden, nur so die geringe Anzahl aufgefundenen trächtiger Individuen erklären. Sodann muß man annehmen, daß einzelne Arten nächtliche oder Dämmerungstiere sind, andere wiederum nur bei Tage zum Vorschein kommen. Das Vermögen vieler anderer Seethiere, im Finstern zu leuchten, oder, um mit R. Vogt zu sprechen, sich ein eigenes Glühpomp anzusteden, fehlt den Pfeilwürmern gänzlich.

Wir kennen heute eine ziemlich beträchtliche Anzahl in Größe, den Verhältnissen einzelner Körperteile, den Flossen und anderen Merkmalen abweichender, gut beschriebener Arten, von welchen allein neun aus dem Hafen von Messina bekannt sind. Ich will den Leser hier nicht mit einer trockenen Aufzählung derselben in Anspruch nehmen, sondern nur einige der markantesten Formen kurz vor Augen führen*).

Die größte und zugleich wohlbekannteste Art ist *Spadella bipunctata* mit einer Länge von vollen 19 mm und wohlentwickelten Bauch- und Afterflossen; als die kleinste Art, wie schon der Name sagt, muß wohl *Spadella minima* genannt werden, deren Körperlänge höchstens 2 mm erreicht. *Spadella Draco* kommt an Größe *bipunctata* fast gleich,

*) Für den speciellen Interessenten mögen sie indessen hier an Fuße folgen: *Spadella Hexaptera* D'Orbigny, *magna* Langerhans; *Lyra* Krohn; *bipunctata* Quoy et Gaimard; *serratodonta* Krohn; *minima* Grassi; *Draco* Krohn; *subtilis* Grassi; *Sagitta Claparedi* Grassi.

kennzeichnet sich aber von ihr und allen anderen Arten durch den über den ganzen Körper verbreiteten Flossenfaum, sowie durch die zwei Bündel freier und überaus langer Borsten, von welchen je eines auf jeder Körperseite steht. Als eine von der Natur sehr scharf umschriebene Art muß auch *Spadella subtilis* genannt werden, deren Körper mehr als bei allen anderen Arten eine parallelsseitige lineare Gestalt hat. In der Körperlänge von 16 mm erinnert sie an *hipuncata* und *Draco*, durch den Besitz eines einzigen Flossenpaares an die schon von Möbius beschriebene *Spadella hamata* aus der Tiefe der Nordsee.

Den Typus einer besonderen Gattung vertritt *Sagitta Claparedi*, welche sich zunächst äußerlich durch den Mangel eines zweiten Flossenpaares und den Besitz sehr kleiner, paarig auftretender Lasteranhänge am Kopfe unterscheidet. Außerdem läßt sie bei Betrachtung der inneren Organisation an der Grenze zwischen dem Kopfe und der Körperhöhle eine eigentümliche Wimperkrone erkennen. Auch erweist sich die Schwanzhälfte als mindestens ebenso groß wie der vordere Körperabschnitt, währenddem sie bei *Spadella* stets höchstens $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ mal so lang ist als jene. *Sagitta Claparedi* ist eine jener in ihren Bewegungen lässigeren Formen und wurde von mir in Messina und Villafraanca stets nahe dem Grunde getroffen.

Was nun die geographische Verbreitung dieser merkwürdigen Tiergruppe anbelangt, so läßt sich schon heute mit Bestimmtheit sagen, daß man die Pfeilwürmer in weitaus der Mehrzahl, ja vielleicht in allen Meeren trifft. Einige Arten und zwar gegen alles Erwarten gerade die größten, wie z. B. *Spadella Draco* und andere sind, soviel wir bis jetzt wissen, sehr empfindlich gegen klimatologische Einflüsse und deshalb auf die warmen, subtropischen und tropischen Zonen beschränkt. Dabei scheinen sie vorzugs-

weise auf dem hohen Meere zu leben und sich der Küste nur zu nähern, wenn sie ein ihnen nachtheiliger Wind den Gestaden antreibt.

Fragen wir nun zum Schluß noch nach den verwandtschaftlichen Punkten, welche die Pfeilwürmer mit anderen Tiergruppen verbinden, so haben wir wohl eines der schwierigsten Probleme berührt, welches dem Biologen entgentreten kann. Seit wenigstens 30 Jahren haben viele der bedeutendsten Zoologen für diese Frage ihre Lanzen gebrochen. Es genüge Darwin, Huxley, Krohn, Müller, Gegenbauer, Leuckart, Rowalewsky, die Gebrüder Müller u. a. zu nennen. Dabei mußten sich die Bestrittenen die verschiedensten Stellungen im Systeme gefallen lassen. Jener Forscher brachte sie ihrer Flossen wegen zu den Fischen, dieser entfernte sie mit Recht und näherte sie den Bryozoen, ein dritter stand wieder für ihre Natur als Mollusken ein. Kurz, man kann mit Recht sagen quod capita, tot sententiae oder so viele Köpfe, so viele Meinungen. Am glücklichsten war wohl ihre Annäherung an die Würmer, bei denen wir sie denn weitaus in der Mehrzahl der Lehrbücher als die besondere Klasse der Chätognathen oder Pfeilwürmer untergebracht finden. Allein diese Stellung kann noch durchaus nicht als endgültige betrachtet werden, vielmehr hat erst ganz neuerdings Dr. Battista Grassi, welcher sich in hervorragender Weise mit den Pfeilwürmern beschäftigte (Fauna und Flora des Golfes von Neapel, herausgegeben von der zoologischen Station in Neapel, Leipzig 1883. V. Monographie: die Chätognathen), durch erneutes sorgfältiges Studium die Verwandtschaft der Chätognathen mit den Würmern und allen bisher bekannten Tiergruppen ganz entschieden in Abrede gestellt. Bis auf weiteres müssen vielmehr diese eigentümlichen Wesen als eine in jeder Beziehung vereinzelte Tiergruppe betrachtet werden, deren biologisches Problem noch zu lösen ist.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Die vergleichsweise Sichtbarkeit beleuchteter Flächen. Aug. Charpentier veröffentlicht in den *Comptes rendus* eine Note über die sichtbare Wahrnehmung von Beleuchtungsunterschieden. Die bezüglichsten Untersuchungen waren darauf gerichtet, die Empfindlichkeitsunterschiede des Auges mit Bezug auf den Grad der Beleuchtung und auf die Größe der beleuchteten Flächen festzustellen. Der hierzu benutzte Apparat bestand aus einem durchsichtigen Schirme, der in einem dunkeln Kasten angebracht war. Dieser Schirm war derartig angeordnet, daß er gleichzeitig von der Vorder- und Rückseite mittels zweier voneinander unabhängiger Lichtquellen beleuchtet werden konnte, von denen jede in ihrer Lichtstärke beliebig zu verändern war. Die eine dieser Lichtquellen befand sich vor dem Schirme, die andere seitlich vor demselben;

daß Licht wurde mittels eines geeigneten Spiegels auf den Schirm geworfen. Es war daher möglich, den Schirm in genau meßbarer Weise verschieden stark zu beleuchten. Außerdem konnte die hintere Lichtquelle dazu benutzt werden, einen auf dem Schirme befindlichen Fleck von bestimmter Größe mit wechselnder Intensität zu erhellen. Auf diese Weise wurde es möglich, den genauen Betrag des Ertrichtes zu bestimmen, welcher nötig ist, um einen kleinen auf der Schirmfläche befindlichen Fleck derartig zu beleuchten, daß derselbe vom übrigen Teile der Schirmfläche unterscheidbar ist. Unter diesen Umständen hat Charpentier gefunden, daß das klassische Gesetz, nach welchem der Differentialabzug (d. i. das Verhältnis der Ertrabeleuchtung zur Helligkeit der übrigen beleuchteten Fläche) für jede Intensität konstant sein soll, keine Geltung hat. Vor etwa zwanzig Jahren wies Aubert nach, daß die fragliche Differentialkonstante größer ist, wenn die Be-

leuchtung sich vermindert, und daß diese Größe im Verlaufe eines Versuches für denselben Beobachter von $\frac{1}{64}$ bis auf $\frac{1}{32}$ variieren kann. Charpentier bestätigt im allgemeinen Aubert's Beobachtung, hat aber selbst noch größere Unterschiede gefunden.

Charpentier hat ferner den Einfluß der Größe der beleuchteten Objekte auf das Vermögen der Wahrnehmung von Beleuchtungsunterschieden studiert. Dieser Einfluß ist sehr beträchtlich, zumal wenn die Objekte sehr klein sind. Für Gesichtswinkel unter 30° scheint der Differentialbruch umgekehrt proportional zum Durchmesser der zu unterscheidenden Gegenstände zu sein; der Einfluß der Flächenausdehnung ist geringer, obgleich derselben Art, wenn die Gegenstände größer sind. Was den Einfluß des Beleuchtungsgrades auf das Vermögen der Abklärung von Beleuchtungsunterschieden anbelangt, so unterliegt derselbe einem komplizierteren Gesetze. Viele Beobachtungen Charpentiers können durch die folgende Formel ausgedrückt werden: Der Differentialbruch (d. i. das Minimum des bemerkbaren Unterschiedes) ist umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Lichtstärke des beleuchteten Schirmes. Die Resultate einiger Versuche widersprechen mehr oder minder dieser Regel ohne bemerkbare Ursache, aber in jedem Falle wirkt die Verminderung der Beleuchtung in dem angegebenen Sinne. Durch Kombination dieser beiden Bedingungen für sehr kleine Gegenstände hat Charpentier sehr merkwürdige Resultate erhalten, indem er an einem Tage nicht instande war, einen nahezu zehnmal lichteren Punkt von der Schirmsfläche zu unterscheiden. Es bezieht sich dieser außerordentliche Fall auf einen Punkt von 0,5 mm Durchmesser. Aber zwischen dieser Thatfache und anderen, so es möglich war, Beleuchtungsunterschiede von weniger als ein Hundertel zu bewerkeln, ließ sich leicht eine Reihe von Beispielen dazwischen aufführen.

Diese Resultate Charpentiers sind vom Gesichtspunkte der praktischen Photometrie so merkwürdig, daß ihre weitere Untersuchung höchst nötig erscheint. Wenn Charpentiers Schlußfolgerungen für die Grenzen der bei photometrischen Beobachtungen in Betracht kommenden Lichtstärke richtig sind, so ist damit darzulegen, daß die Benutzung des Festscheles auf dem erleuchteten Schirme zur Bestimmung der Lichtstärke höchst unzuverlässig ist. Wenn das neue Gesetz innerhalb der oben erwähnten Grenzen richtig ist, so wird es notwendig sein, den geschilderten mit dem Festschele versehenen Photometerschirm jeder zur Verwendung kommenden Lichtstärke anzupassen. Außerdem scheint Charpentiers Entdeckung, soweit dieselbe einen Einfluß auf die praktische Photometrie ausüben kann, darauf hinzuweisen, daß die Benutzung schwacher Lichtquellen als Einheit für die Lichtmessung rasch ist. Aus diesen Gründen erscheint es angezeigt, daß Charpentiers Versuche von seiten anderer Beobachter sorgsam wiederholt und kontrolliert werden. Schw.

Wachbestimmung der Ausdehnung kleiner Körper.

M. Thoullet hat nach den Comptes rendus der Pariser Akademie der Wissenschaften eine sinnreiche Methode der Bestimmung des Koeffizienten der kubischen Ausdehnung sehr kleiner Körper mitgeteilt. Der Genauente benutzt zu dem Zweck eine Lösung von Quecksilberjodid in Sublimat, welche in konzentriertem Zustande ein spezifisches Gewicht von 3,1 hat, aber vorzugsweise bei einem spezifischen Gewicht von 2,75 oder 2,81 benutzt wird. Die Messung des Ausdehnungskoeffizienten dieser Flüssigkeit für verschiedene Konzentrationsgrade ergab die folgenden Resultate: Für 3,1 spec. Gewicht betrug der Ausdehnungskoeffizient 0,0004875, für 2,7 spec. Gewicht 0,0005256, für 0,8 spec. Gewicht 0,0005222. Der zu untersuchende feste Körper wird in das Prüflingsglas gebracht, welches die Mischung in einer konzentrierten Form enthält, und so lange Wasser zugefügt, bis der Körper weder sinkt noch steigt, sondern in der Flüssigkeit im Gleichgewicht bleibt. Ist dies der Fall, so haben Flüssigkeit und Körper dasselbe spezifische Gewicht. Hierauf wird die Temperatur t und die Dichtigkeit d der Flüssigkeit bestimmt. Alsdann

wird eine kleine Quantität der konzentrierten Flüssigkeit zugefügt und dadurch eine neue Dichtigkeit D erhalten. Da D größer als d ist, so steigt der Körper an die Oberfläche empor, worauf man die Temperatur bis t^1 steigert, so daß Flüssigkeit und Körper wieder ins Gleichgewicht kommen. Aus diesen Data berechnet sich das Volumen des Körpers bei der Temperatur t^1 , d. i. $V = \frac{[1 + \alpha(t^1 - t)]d}{D}$.

Für die Temperaturdifferenz $t^1 - t$ ist daher die Vergrößerung des Volumens gleich $V - 1$. Schw.

Die Beleuchtung des Innenraumes im Betrieb befindlicher Dampfkessel ist schon seit längerer Zeit den Technikern ebenso erwünscht gewesen, wie den Ärzten die innerliche Beleuchtung des menschlichen Körpers. Man hoffte, durch eine derartige Erleuchtung der Dampfkessel interessante und wichtige Aufschlüsse über den Verdampfungsprozeß zu erhalten, woraus alsdann Folgerungen über die beste Konstruktion der Kessel, über die Verhütung des Mitreisens von Wasser durch den Dampf und andere noch nicht ganz befriedigend gelöste Fragen des Dampfbetriebes erhalten werden könnten. Neuerdings hat die Londoner Patendampfkesselgesellschaft ein geeignetes Mittel zur Verleuchtung des gegebenen Wunsches in der Anwendung des elektrischen Lichtes gefunden. Zu dem Zweck werden Glühlampen mit starken Glasgehäusen innerhalb des Kessels an geeigneten Stellen angebracht, so daß man durch besondere, in die Kesselwand eingesezte dicke Glascheiben die Bewegung des im Kessel siedenden Wassers, sowie die Art und Weise der Dampfentwickelung sichtbar vor sich habe. Es würde sich empfehlen, auf den Versuchstationen, wo man sich mit dem Studium der Heizung und Leistung der Dampfkessel befaßt, das vorgeschlagene Mittel in Anwendung zu bringen. Schw.

Ueberhitzung des Wassers als Ursache der Dampfkesselexplosionen und Gegenmittel. — So sehr sich die Techniker im allgemeinen sträuben, die Ueberhitzung oder den sogenannten sphäroidalen Zustand des Wassers als Ursache von Dampfkesselexplosionen anzuerkennen, weil damit einem nicht leicht kontrollierbaren Umstande in der Praxis Raum gegönnt und vielleicht dem für den Zustand der Dampfkessel verantwortlichen Personale Gelegenheit zu unberechtigten Entschuldigungen gegeben werden könnte, kann man sich doch kaum der Ansicht entziehen, daß unter gewissen Umständen dennoch jene Ursache der Dampfkesselexplosionen eingetreten ist. Es sind Fälle vorgekommen, wo der Kessel frühmorgens beim ersten Anlassen der Maschine, also nach einem längeren Ruhezustande explodirte, ohne daß der Nachweis irgend einer Ungehörigkeit im Zustande des Kessels geführt werden konnte. Wohl aber ist in einem solchen Falle möglich, daß das bet dem vorhergegangenen Betriebe im Zustande des Siedens befindliche und dann allmählich zur Ruhe gekommene Wasser luftleer war und sich also in einem abnormen Zustande befand, bei welchem bekanntlich die Erweichung der Ueberhitzung oder der Siedeverzug, d. h. die Erhöhung der Temperatur über den Siedepunkt ohne das Eintreten des Siedens und demnach eine übermäßige Ansammlung von Wärme im Wasser stattfindet. Es entspricht dieser Zustand einem labilen Gleichgewicht, bei welchem durch den geringsten Anstoß ein totaler Umchwung, d. h. eine plötzliche übermäßige Dampfentwickelung erfolgt. Gestützt auf ältere Erfahrungen hatte bereits vor längerer Zeit Mr. Donny der belgischen Akademie der Wissenschaften eine Abhandlung eingebracht, in welcher die Abwesenheit von Luft im Wasser als Ursache von dessen Widerstand gegen das Sieden und dessen feste Adhäsion an den Kesselwänden anerkannt wurde. Neuerdings will der französische Ingenieur Mr. Trévis in einigen Kesselexplosionen eine Bestätigung für diese Ansicht gefunden haben. Professor Wessens, Mitglied der belgischen Akademie der Wissenschaften, ist der Meinung, daß die Ueberhitzung des Wassers oder der sogenannte Siedeverzug dadurch zu verhüten ist, daß man die wasserberührte Fläche des Kessels mit Spizen versieht, und hat

durch das Experiment die Richtigkeit dieser Ansicht nachgewiesen. Zu dem Zweck bildete er in einem Kessel durch eine Scheidewand zwei Abteilungen und versah den Boden der einen mit zahlreichen metallenen Spizen, während er den Boden der anderen glatt ließ. Hierauf heizte er beide Abteilungen gleichstark durch Gasbrenner, nachdem beide gleich große Räume mit einem gleichen Volumen Wasser gefüllt worden waren. Es stellte sich heraus, daß in der Abteilung mit glattem Boden ein Siedeverzug zu beobachten war, während in der mit Spizen versehenen Abteilung ein lebhaftes Sieden stattfand. Hierbei war es gleichgültig, ob das Wasser Luft enthielt, oder ob durch vorhergehendes anauerdendes Sieden die Luft bereits ausgetrieben worden war. Weitere Beobachtungen müssen lehren, ob es auf diese Weise wirklich möglich ist, die unter Umständen drohende Gefahr des Siedeverzuges in der Praxis des Dampfkesselsbetriebes zu vermeiden und vielleicht sogar die Ueberführung der Wärme in das Kesselwasser zu erhöhen. Schw.

Kraftübertragung mittels Reibungselektricität.

Angeregt durch eine Bemerkung des Herrn Dr. Krebs in dessen „Grundriß der Physik“ wiederholte Karl Zehr. v. Beauclieu-Maronnay den bekannten Versuch, eine Influenzmaschine durch eine andere in Bewegung zu setzen. Die primäre Maschine (gewöhnliche Holtz'sche, nicht selbst-erregende) hatte eine rotierende Scheibe von 420 mm, die sekundäre eine solche von 320 mm Diameter; die Maschinen waren ganz nach der Holtz'schen Vorschrift armirt, nur war bei der sekundären Maschine, um den Reibungswiderstand möglichst zu vermindern, die Bewegungsrichtung entfernt. Die Maschinen standen sich parallel gegenüber und zwar waren die Seiten mit den Konduktoren einander zugewandt, je zwei gegenüberstehende Elektroden wurden durch daraufgelegte Messingstäbe verbunden. Wurde nun die größere, primäre Maschine mittels eines Hartgummiblattes geladen und dann in Rotation versetzt, so ergaben sich folgende Resultate:

1) Bei ziemlich kräftiger Wirkung der anregenden Maschine und nach Trennung der Konduktoren derselben begann die rotierende Scheibe der sekundären Maschine langsam sich zu drehen, und diese Drehungsgeschwindigkeit steigerte sich rasch, so daß nach wenigen Sekunden die Umlaufzeiten der beiden Scheiben beinahe gleich waren. Während die rotierende Scheibe der primären Maschine, von vorne gesehen, im Sinne der Umdrehung mit dem Zeiger der Uhr lief, rotierte die Scheibe der sekundären Maschine, von vorne gesehen, gegen den Zeiger der Uhr.

2) Der zweite Versuch unterschied sich von dem ersten nur dadurch, daß der diametrale Aufsteiger an der sekundären Maschine abgedraht war; die Scheibe dieser Maschine rotierte infolge dessen nur etwa halb so schnell.

3) Es wurde die feststehende Scheibe der sekundären Maschine entfernt: die bewegliche Scheibe der zweiten Maschine stand still.

Die vorderen Flächen der rotierenden Scheibe der sekundären Maschine laden sich umgekehrt, wie die ihnen gegenüberstehenden Flächen der rotierenden Scheibe der primären Maschine; denn wenn aus den Spizen eines Saugammes der primären Maschine positive Elektricität auf die bewegliche Scheibe eben dieser Maschine strömt, geht negative in die Kugel des mit dem genannten Saugamme verbundenen Konduktors und strömt durch den mit diesem Konduktor verbundenen Saugamm der zweiten Maschine auf die vordere dem Saugamm zugewandte Seite der beweglichen Scheibe der zweiten Maschine. Diese negative Elektricität wirkt auf den Papierbeleg der festen Scheibe der zweiten Maschine, es sammelt sich positive auf denselben an, während negative durch die Papier Spitze auf die hintere Fläche der beweglichen Scheibe der zweiten Maschine strömt u. s. w. B.-M.

Das Gewicht von Tropfen verschiedener Flüssigkeiten. Bekanntlich hängt das Gewicht von Tropfen einmal von dem äußern Durchmesser des Gefäßes, aus dem

sie hervortreten, weiter davon ab, ob das Gefäß voll oder durchlöchert ist, dagegen hat der innere Durchmesser gar keinen Einfluß auf die Geschwindigkeit des Auslaufens und auf das Tropfengewicht; weiter hat auf dasselbe allein die Natur der Flüssigkeit (Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform, Eßig u. s. w.) Einfluß, dagegen durchaus nicht das Verhältnis der in ihr aufgelösten Substanzen; um endlich 5 Centigramm schwere Tropfen von destilliertem Wasser (15° C.) d. h. 20 Tropfen auf 1 g zu erhalten, genügt es, einen äußeren Durchmesser des Ausflußrohres von genau 3 mm zu nehmen. Auf diese Daten stützend, hat Boymond aus Neue das Gewicht von Tropfen einer Reihe von Flüssigkeiten mit Hilfe eines genau 3 mm äußeren Durchmesser haltenden Ausflußröhrchens und einer sehr feinen Waage bestimmt; nach den gewonnenen Mittelwerten liefert 1 g

destilliertes Wasser	20 Tropfen
Alkohol von 90°	61
Alkohol " 60°	52
Alkohol " 80°	57
Alkoholische Tinktur mit 60° Alkohol	53
" " 80°	57
" " 90°	61
Aetherische Tinktur	82
Fettes Del	etwa 48
Flüchtiges Del	etwa 50
Medicinalwein, je nach dem Alkoholgehalt	33—35
Laudanum	33—35

Be.

Der Einfluß hohen Luftdrucks auf Pflanzen und Tiere.

Bekanntlich läßt sich das Meer mit Bezug auf die in ihm lebenden Tiere in zwei übereinander liegende Schichten zerlegen. In der oberen leben die uns bereits längst bekannten Geschöpfe, die noch bis zu 2500 und 3000 m Tiefe, wenn auch in immer mehr abnehmender Zahl, vorkommen. Unter dieser Grenze findet sich dann die Tiefseefauna, deren bizarre Formen besonders durch die „Talisman“-Expedition bekannt geworden sind. Da liegt nun einmal die Frage nahe, welcher Wechsel sich in den Meerestieren vollzieht, wenn sie aus jenen ungeheuren Tiefen an die Oberfläche heraufgebracht werden; dieselbe hat ihre Beantwortung durch die Beobachtung der Erscheinungen gefunden, welche man an Bord „des Talisman“ an den gefangenen Tieren wahrnahm; alle gelangten tot ans Tageslicht, sie befanden sich in einem ganz eigentümlichen Zustande, waren weiß, ließen sich zerreiben, der geringste Stoß brachte sie zum Zerfallen. Dann aber hat auch die entgegengelegte Frage bedeutendes Interesse: „Was würde aus einem Tiere werden, das plötzlich in jene ungeheuren Tiefen versetzt würde?“ Die praktische Beantwortung dieser Frage wurde einmal ebenfalls auf dem „Talisman“ geliefert, indem man einen Fisch der Oberflächenschicht des Meeres in einen Käfig that und mit dem Netz in die Tiefe versenkte und nach dem Emporziehen dann seinen Zustand untersuchte, dann aber hat der Vorsteher des physiologischen Laboratoriums der Sorbonne, Dr. Regnard, mit dem bereits vor Jahren nach Cailletet's Entwurf von Duretät angefertigten Apparat, der die Herbeiführung eines Druckes von 1000 Atmosphären, wie er dem jener Meertiefen entspricht, in einem mit Wasser gefüllten Stahlrohr ermöglicht, Versuche in demselben Sinne angestellt. In solche Höhe brachte der genannte Physiologe Tiere, wie sie bis an der Oberfläche der Gewässer leben, und setzte sie bald plötzlich, bald nach und nach den Verhältnissen aus, wie diejenigen am Meeresgrunde sein müssen.

Er fing an mit den einfachsten Lebewesen, den Fermenten, und fand z. B., daß Bierhefe, welche einem Druck von 1000 Atmosphären ausgesetzt wird, gewissermaßen einschläft und auf Zucker nicht wirkt, jedoch einige Zeit, nachdem der Druck entfernt ist, gleichsam wieder erwacht und zur Gärung von Alkohol benutzt werden kann.

Die löslichen Fermente wie Diastase, Speichel, Pancreasjaft wirken bei einem Druck von 1000 Atmosphären,

welcher einer Meerestiefe von 12000 m entsprechen würde, gleich gut wie an der Meeresoberfläche.

Pflanzen wie die Hefe schlafen unter hohem Druck wie jene ein und erwachen dann wieder. Samen der Gartenerdbeere, welche ebenfalls einem Druck von 1000 Atmosphären ausgesetzt gewesen waren, wollten danach eine Woche lang nicht keimen, dann aber entwickelten sie, wenn auch langsam, ihre Keimblätter.

Die niederen Tiere, wie z. B. Infusorien, zeigen, wenn sie einen Druck von 600 Atmosphären auszuhalten haben, dieselbe Erscheinung, auch sie schlafen ein; so hören besonders bei den Glockentierchen (*Vorticella*) die Bewegungen der Wimpern und der Stiele auf; sind die Tiere aber einige Stunden von dem Druck befreit, so erwachen sie wieder. Die freien Infusorien fallen meist auf den Grund des Gefäßes, einige, die größere Widerstandsfähigkeit besitzen, halten sich noch an der Oberfläche und zeigen einige Bewegung.

Ähnlich verhalten sich die Anneliden und die Krustaceen, zuerst tritt bei ihnen der Schlaf, also rein latentes Leben ein, dauert jedoch der Druck lange, der Tod. Man ersieht daraus, warum diese beiden Formen sich nicht in jenen Tiefen von mehr als 3000 m mit einem Druck von 300 Atmosphären aufhalten können.

Fische, die einem Druck von 600 Atmosphären ausgesetzt werden, sterben nicht nur, sondern nehmen einen Zustand besonderer Starrheit an, den sie nach Aufhebung des Druckes nur verlieren, um in Jähzahn überzugehen. Dasselbe Resultat zeigten präparierte Froschkügel, die sogar an Gewicht zunehmen, so daß man daraus wohl schließen darf, daß in den Tiefen des Weltmeeres das Muskelgewebe von Wasser durchdrungen wird.

Tiere, die von einem Panzer geschützt sind, z. B. Krustaceen, starben dabei viel langsamer wie Fische oder Fische; so sah Regnard einen Schwimmtier (*Dytiscus*), dessen Schuttpanzer sehr hart ist, noch einem Druck von 800 Atmosphären Widerstand leisten und erst bei einem Druck von 1000 Atmosphären sterben.

Man kann das Eindringen von Wasser in die Gewebe dadurch verhindern, daß man z. B. die Froschmuskeln in ein dünnes, aber dichtes Kaustikusfaden thut, dann nehmen sie nicht an Gewicht zu und wenn sie nach dem hohen Druck etwas starr sind, so rührt das gewiß davon her, daß die zwischen den Muskelfasern befindlichen Säfte unter dem Einfluß des hohen Drucks in dieselben eintreten. So wird also bei den Tieren, die von der Oberfläche des Meeres plötzlich auf den Meeresgrund gebracht werden, gerade die umgekehrte Erscheinung auftreten wie bei den Fischen, welche das Netz aus jenen Tiefen emporheben.

Be.

Mineralogie. Geologie.

Geologisches aus Utah. Dem neuen Jahrbuch für Mineralogie entnehmen wir folgenden interessanten Bericht G. v. Nath's über eine bedeutende Schwefellagerstätte in Utah. Das betreffende Vorkommen findet sich am Cove-Creek und schon die Wanderung dorthin ergab mancherlei Zwischenfälle. Unter anderem beschreibt v. Nath eine merkwürdige Gestaltung des Schnees, über den sie der Weg führte; die ganze Oberfläche desselben bestand nämlich aus lauter glänzenden Kristalltafeln von 1—3 Zoll Größe. Diese Tafeln bestanden aus einer unendlichen Menge parallel gestellter hexagonaler Blättchen, welche strahlenförmig aneinander gereiht sind. Die Tafelflächen sind annähernd parallel gestellt, offenbar durch den Wind in ihrem Wachstum beeinflusst. Solcher Schnee fällt natürlich nicht vom Himmel, er entsteht vielmehr durch ein Fortwachen der Schneepartikel in einer Ebene. Die Kristallformen und der Glanz erinnern an die basischen Flächen gewisser Ralspate; hebt man die Schneetafeln ab, so erblickt man unter denselben eine lockere Masse grobkörnigen Schnees. Nach langer Wanderung über diesen Schnee gelangte v. Nath an die ersten Vorläufer jener mächtigen Schwefelablagerung; die Umgebung zeigte vulkanischen Habitus; herumliegende Obsidianplitter und Lavastücke ließen keinen Zweifel über

die wirklich vulkanische Natur. Des Urgestein, vorwiegend Ralssteine und Siefier, bildeten ein völliges Konglomerat, dessen Cement Schwefel ist, so daß man fußgroße Stüde von reinem Schwefel findet. Infolge der Oxydation findet sich auch reichlich Gips als Umwandlungsprodukt des Ralssteins. Auf Klüften und in Höhlräumen sieht man den Schwefel in schönen octaëdrischen Kristallen ausgebildet; im übrigen ist er vielfach körnig mit 1—3 mm großen Körnern. Das eigentliche größere Schwefelbeden liegt $\frac{1}{2}$ Meile Süd gegen Ost vom Fort Cove-Creek. Der Gesamtanblick des Bedens ist der eines Kraters im Zustand der Solfatara; der Boden besteht aus Ankeist, ebenso der Sulfur-Mount. In 10—12 Fuß Tiefe steht reiner Schwefel an, und zwar in einer Mächtigkeit, die mindestens 28 Fuß beträgt. Auch hier finden sich auf Klüften Schwefelkristalle von 15 mm Größe, an denen man neben der Hauptpyramide namentlich Brachy- und Makrodoma-Basis und stumpfere Pyramiden auftreten sieht. Auch hier begleiten Gips und Anhydrit die Schwefelmasse; daneben wird auch noch Alaun gefunden. Wie jene Schwefelablagerungen an ihre Stelle gekommen sind, zeigen die jetzt noch dort thätigen Kräfte auf das deutlichste; denn in mehreren Gruben findet man erhöhte Temperatur, Wasserdämpfe und Schwefelwasserstoff; ebenso sind Schwefelwasserstoffhaltige warme Quellen in der Nähe häufig. Da die ganze Mächtigkeit des Lagers meist ohne Zwischenlager aus fast reinem Schwefel besteht, der nur an einzelnen Stellen durch schwefelreiche Ankeistlagen unterbrochen wird, so ergibt sich der Schwefelreichtum des Bedens als ein ganz kolossal. Die Masse des vorhandenen Schwefels berechnet sich selbst nach den mäßigsten Voraussetzungen auf ungefähr 1350 000 Tonnen. Hftm.

Ueber die Pyroelektricität des Quarzes in Bezug auf sein kristallographisches System hat B. v. Kolento in Strassburg neuerdings eingehende Untersuchungen angestellt, welche die Leser dieses Blattes um so mehr interessieren werden, als sie wieder mit Hilfe jener Kundtschen Bestäubungsmethode ausgeführt wurden, welche wir schon in ihren Grundzügen und in einigen Resultaten im Junihefte dieses Jahrganges besprochen. Das Verfahren war hier ein ähnliches: Die Kristalle wurden im Luftbade erwärmt, bis sie durch und durch eine Temperatur von 50° angenommen hatten, dann schnell, um etwa durch Reibung entstandene Electricität zu entfernen, mit der Flamme einer Spirituslampe überfahren und darnach bestäubt. Das Verfahren wurde nur bei Platten von Quarz abgeändert, da diese eine stärkere Erregung zeigten, wenn sie durch einen heißen Kupfercylinder erwärmt wurden; in beiden Fällen muß aber die Erhitzung sehr vorsichtig geschehen, da sonst die Kristalle sehr leicht nach dem Abkühlen spalten. Die Stärke der Erregung scheint abhängig zu sein von der Differenz der Temperatur des Kristalles und der umgebenden Luft, wenigstens zeigten bei einer bestimmten Erwärmung die nämlichen Quarze viel stärkere elektrische Erscheinungen, wenn an einem kalten Wintertage operiert wurde, als im Sommer. Als merkwürdig verdient noch bemerkt zu werden, daß die nämliche Quarzplatte, wenn man sie von der Mitte aus (z. B. durch einen heißen Kupfercylinder) erwärmt, gerade die umgekehrten Electricitäten zeigt, als wenn die Erhitzung vom Rande aus (z. B. durch einen Kupferring) geschieht; ferner auch, daß fast alle Rauchquarze die stärkste Erregbarkeit zeigten, wobei Verfasser durch Glühen der schon untersuchten Kristalle nachwies, daß diese Erscheinung nicht von dem Farbstoffe herrührt.

Was nun die Erscheinungen an gewöhnlichen einfachen Kristallen betrifft, so zeigte es sich, daß zunächst die Ranten des hexagonalen Prismas besonders stark und zwar abwechselnd gelb und rot gefärbt waren; von denselben verbreitete sich das Pulver derart über die Flächen, daß in der Mitte eine neutrale Zone blieb; die Färbung geht nun auch ununterbrochen auf die Kombinationsanten von + R und - R über und von da auch auf die Rhomboederflächen selbst. Dies Ergebnis, daß in Fig. 1 in

Gestalt eines Krystalles dargestellt ist, wiederholte sich auch bei Untersuchung einer Quarzplatte, indem dort die an den abwechselnden Voltanten liegenden Sertanten abwechselnd rot und gelb gefärbt und durch eine neutrale, ungefärbte Zone voneinander getrennt waren (Fig. 2).

Das interessanteste ist nun aber, daß man mit Hilfe dieser elektrischen Erscheinungen auch inslande ist, zu bestimmen, ob ein rechts- oder ein linksdrehender

Quarz vorliegt, eine Bestimmung, welche bekanntlich bisher bei Fehlen der dafür charakteristischen Flächen nur durch Schleifen der betreffenden Krystalle möglich war. Das Geseh, nach dem diese Bestimmung möglich ist, ist dies:

An den Kanten des herzogonalen Prismas, an denen Flächen erscheinen, die nach dem bekannten Gesehe eines der Charaktere der Drehung des Quarzes bestimmen, äußert sich stets eine und dieselbe Electricität, und zwar beim Abkühlen negative und an den mit ihnen abwechselnden Kanten positive. Es liegen demnach in rechts drehenden Krystallen die elektrisch negative Zonen an den Prismanten rechts vom Hauptrhomboeder, die positiven, an denen links von demselben; in links drehenden Krystallen liegen die negativen Zonen links vom Hauptrhomboeder und die positiven Zonen rechts. Da sich nun, wie oben gesagt, die Bestäubung auch auf die Rhomboederflächen ausdehnt, kann man sogar mit Hilfe nur einer vorher bestimmten Fläche des Rhomboeders die Rechts- und Linksdrehung des vorliegenden Krystalles bestimmen, denn es zeigt dann die negative Electricität an der rechten Seite

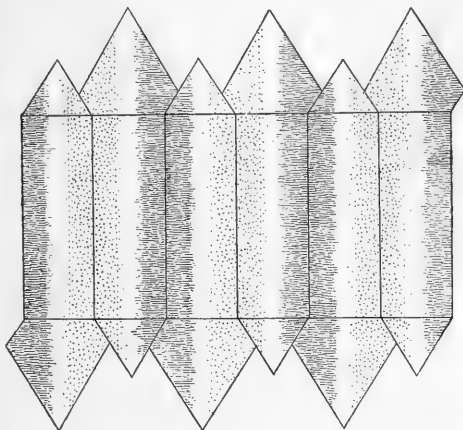


Fig. 1.

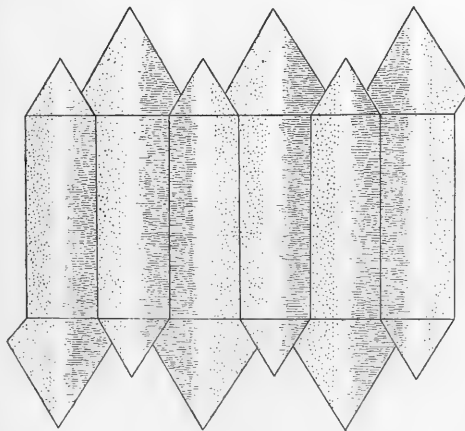


Fig. 3.

der Hauptrhomboederfläche oder von der linken Seite des Nebenrhomboeders die Rechtsdrehung des Quarzes an.

Nicht minder interessant sind die Ergebnisse der Versuche mit Zwillingen. Im einfachsten Fall wird ein derartiger Krystall die Erscheinung zeigen, wie sie uns Fig. 3 vorführt, d. h. es werden zwei benachbarte Kanten gleiche Electricität zeigen oder, wenn wir wieder eine Platte senkrecht zur Hauptaxe geschnitten nehmen, zwei an entsprechenden Voltanten gelegene Sertanten werden zur Hälfte gelb, zur Hälfte rot gefärbt erscheinen. Die zahlreichen zur Untersuchung gelangten Vorkommnisse lehren, daß viele nach ihrem äußeren Ansehen bestimmt für einfach zu haltende Quarze doch Zwillinge sind und daß Zwillingungsverwechslungen von enormer Complicirtheit ziemlich häufig sind.

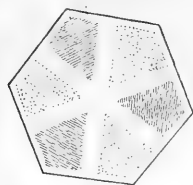


Fig. 2.

Außerdem ist aber aus den gesamten Untersuchungen zu erkennen, daß jedenfalls dieser Methode eine große Zukunft gewiss ist, da sie uns über Verhältnisse, die der Beobachtung bisher nur äußerst schwer zugänglich waren, einen klaren und leichten Ueberblick gestattet. Hilm.

Botanik.

Die Algenflora des nördlichen Eismeres.

Unter den schwedischen Gelehrten, welche sich um die Erforschung der arktischen Polarmeerflora verdient gemacht haben, ist Professor Kjellmann, der Begleiter

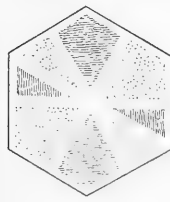


Fig. 4.

Nordenfjelds auf der Vegafahrt, der eifrigste und glücklicste. Die auf vier Expeditionen, von denen zwei mit Ueberwinterungen verbunden waren, angestellten Untersuchungen haben ganz überraschende Ergebnisse geliefert. (Kjellmann, Norra

Ishavets algflora, med. 31 taffor" in „Vegaexpeditionens vetenskapliga iakttagelser.)

Kjellmann trennt wegen der durch den Golfstrom bedingten abweichenden physikalischen Verhältnisse das „Norwegische Polarmeer“, welches nie zufriert, von dem eiserfüllten „arktischen Eismeer“ und rechnet dafür zu letzterem das weit unter den Polarkreis herabreichende westgrönländische Meer. Die ausgedehnten vegetationslosen Gebiete des Eismeres sind nicht eine Folge der Kälte und Finsternis, sondern beruhen namentlich auf dem geringen Salzgehalt des Wassers und der Beschaffenheit

des Bodens — die Algen verlangen harten Fels oder Steine und siedeln sich auf Schlamm und Lehm nicht an, — sowie auf der abstoßenden Wirkung des Strand- und Treibeises. Am günstigsten für diese Vegetation sind die Küsten mit Fjords- und Schärenbildung, wie einzelne Teile von Novaja Semlja, Spitzbergen und Westgrönland. Die Flora verteilt sich auf drei Gürtel, den littoralen (oberen Strandgürtel) zwischen der äußersten Grenze von Flut und Ebbe, den sublittoralen (unteren Strandgürtel), zwischen der niedrigsten Grenze der Ebbe und einer Tiefe von 36 m und den ektoralen (Tiefseegürtel). In ungeschützten Küsten ist der erste genannte infolge der zerstörenden Einwirkung des Eises am ärmsten. Am reichsten ist in diesem Falle der Tiefseegürtel. In diesem entwickelt sich trotz der niedrigen Temperatur, welche wohl nie über 0° C. steigt, eine stellenweise geradezu üppige Vegetation; namentlich ist dieses an der fjordreichen Westküste von Grönland der Fall, wo sich Tangarten von 6–8 Ellen Länge und $\frac{1}{4}$ Elle Breite fanden. Wo die Küste geschützt ist, trägt der untere Strandpunkt den artenreichsten, dichtesten und fräftigsten Pflanzenwuchs. Seinen Charakter erhält dieser namentlich durch die Blattalgen (Laminariae) und Korallenalgen (Corallinaceae), welche letzteren oft meilenweit den Boden mit einer dichten Schicht bedecken. Infolge des Lichtmangels herrschen die matten und dunkeln Farbenschattierungen vor; Chlorophyllalgen fehlen wohl gänzlich. Bemerkenswert ist, daß Prof. Kjellmann 1872–73 mitten im Winter beobachtete, daß die Entwicklung der Nahrungs- und Fortpflanzungsorgane außerordentlich lebhaft war. Was die Entwicklungsgeschichte der Eismeer-algenflora betrifft, so kommt Kjellmann zu dem Ergebnis, daß sie im Gegensatz zu der Phanerogamenflora des Gebietes eine endemische ist. Die dem Gebiete eigenthümlichen Formen betragen 22% der Gesamtsumme (37 von 174); und die den nördlichen Theilen des Atlantischen und Stillen Oceans gemeinsamen haben im Eismeer eine solche Verbreitung, daß man auch diese als im letzteren heimisch erklären muß.

Im Gegensatz zu dem in Hinblick auf seine ungeheure Ausdehnung artenarmen Eismeer ist das „nordwestliche Polarmeer“ (Norska polarhavet Kjellmanns) an Arten sehr reich, da sich in ihm alle der Alpenvegetation günstigen Umstände vereinigen; man zählt 194 Algenarten. Was ihren Charakter angeht, so ist sie infolge der Einwirkung des Golfstromes eine Mischflora von arktischen und atlantischen Arten, ähnlich wie die nordamerikanische bis zum 42° n. Br. Kjellmann meint, daß die ersteren, die arktischen Formen, die ältesten, Ueberbleibsel aus der Eiszeit, die letzteren an beiden Stellen eingewanderte seien. — Kai.

Z o o l o g i e.

Verpflanzung von Rentnieren auf die Beringsinsel. Die westlichste der Aleuten — Beringsinsel oder Adawtscha — ist in geographischer sowohl wie naturwissenschaftlicher Beziehung von hohem Interesse. Hier war es, wo Bering nach seiner letzten unglücklichen Fahrt am 19. Dezember 1741 eine lange Entdeckungsreise beschloß, kurz nachdem sein Schiff an den Eisfelsen der Nordküste zerschrammt worden war. Unter den Ueberlebenden der Expedition war der geistvolle Naturforscher Steller, der eine mit unübertroffener Meisterhaft ausgeführte Beschreibung der Insel und ihres Tierlebens hinterlassen hat. Seitdem hat die Tierwelt der Insel infolge der Nordluft und Habgier der Menschen ganz bedeutende Veränderungen erlitten. Heutzutage ist die amerikanische Astoria-Kompanie, welche das Jagdrecht von der russischen Regierung gepachtet hat, mit Erfolg bemüht, das Decimierungswerk unter den Seelöwen, Seefägen und Seebären (Otaria ursina) fortzusetzen. Die Fische, welche zu Stellers Zeit in so ungeheurer Menge vorluden, daß man sich ihrer selbst in den Häusern nur mit Mühe erwehren konnte, sind von den Pelzjägern fast ausgerottet; der Vega-Expedition kam während ihres Aufenthaltes auf der Insel im

August 1879 kein einziger zu Gesicht. Die wegen ihres Felzes äußerst geschätzte Seetotter ist, wie Nordenskjöld berichtet, auf der Beringsinsel ganz verschwunden; der Seelöwe (Otaria Stelleri) und der Seebär sind sehr selten geworden; die letzte der Seefähe (Rhytina Stelleri), welche nach Stellers Angabe 35 Fuß lang und 500 Centner schwer wurden, soll im Jahre 1847 getötet worden sein. Schon in seinem ersten Bericht an Dr. Oskar Diefen (Nordostpassagen. Beräthelse af Prof. Nordenskjöld till Dr. Osc. Dickson. Göteborg 1879. p. 46) sagt der berühmte Umseher der Alten Welt: „Die Beringsinsel würde ohne Schwierigkeit große Viehherden, vielleicht ebenso zahlreiche wie die Herden von Seefähen, welche einst auf diesen Küsten weideten, ernähren können.“ Möglicherweise gaben diese Worte die erste Anregung zu dem verdienstlichen Vorzuge, der neuerdings gemacht worden ist, die Insel wieder zu bevölkern. Wie Dr. Benedikt Dybowski, Bezirksarzt in Petropawlowost auf Kamtschatka in einem an den Direktor des zoologischen Museums in Warschau gerichteten und in den Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien in Uebersetzung mitgetheilten Briefe berichtet, ist es ihm im Vereine mit dem Schiffskapitän Liebau nach dreijährigen Bemühungen gelungen, Rentiere von jener Halbinsel mit Erfolg auf die Beringsinsel zu verpflanzen. Nachdem sich nämlich Dr. Dybowski überzeugt hatte, daß die Insel sämtliche Bedingungen für die Existenz größerer Rentierherden, darbietend, beschloß er eine Herde von 15 Stück (10 Weibchen, 5 Männchen) überzusetzen. Besondere Schwierigkeiten, wie die Sonderung der Tiere von dem größeren Schwarme, Heilung von Verwundungen an den Geweihen, die bei den Rentieren im Frühjahr und Sommer weich und mit Haut überzogen sind, verlegt aber zu Blutungen mit oft tödlichem Ausgange für das Tier Anlaß geben, ferner die Pflege und Fütterung der Tiere an Bord während der zweitägigen Ueberfahrt, wurden glücklich überwunden und die Tiere auf der Insel ausgesetzt, auf welcher sie sich bald zerstreuten. Kai.

U n t h r o p o l o g i e.

In welcher Beziehung stehen Eisen, Kupfer und Zinn im Aussterben aufgetreten? In einem in der englischen Zeitschrift „Nature“ kürzlich veröffentlichten Artikel stellt Taylor Beweisegründe für seine Ansicht zusammen, daß man zuerst die Gewinnung des Eisens, erst später die des Zinns und Kupfers kennen gelernt habe.

Zunächst weist er darauf hin, daß der cornische Ausdruck iarn für Eisen dem englischen iron, dem deutschen „Eisen“, dem wälischen haiaarn, dem griechischen siderion, in welchen allen der ei-Laut wesentlich ist, gleich; das lateinische ferrum ist wahrscheinlich auch nur eine Modifikation von ierrum und das Sanskritwort ayas bezeichnet Metall, Eisen. So kommen einander sehr ähnliche Worte für Eisen in allen arischen Sprachen vor, während aas oder kalkos Bronze oder Kupfer bezeichnet und nur eine verhältnismäßig lokale Verbreitung gehabt hat; es ist daher Taylor wahrscheinlich, daß das Eisen vor der Teilung der arischen Rasse bekannt gewesen und die Erfindung seiner Darstellung der des Kupfers und des Zinns vorhergegangen sein muß.

Als weitere Stütze seiner Ansicht führt er dann an, daß der leichteste Proceß der Kupfergewinnung, welcher selbst heute noch vielfache Anwendung findet, vielleicht der einzige in prähistorischer Zeit bekannt gewesen ist; um ihn ausführen zu können, bedurfte man aber des Eisens zum Ausfällen des Kupfers aus der Lösung, wie noch jetzt jährlich die Rio Tinto-Minen in Spanien 6000 Tonnen Eisen aus Großbritannien zu diesem Zwecke beziehen. Es ist so immer möglich, daß die Erfindung der Kunst, Roheisen herzustellen in eine frühere Zeit fällt, als die Erfindung der Bronze, wenigstens das Schmieden schwierigerer Stücke erst später als der Bronzezug erlernt sein kann. Sider ist in Aegypten schon eher als 3124 v. Chr. Eisen, vielleicht sogar Stahl hergestellt, wenn auch

bis zum Jahre 650 v. Chr. in Griechenland die Bronze mehr als das Eisen im Gebrauch war.

In den Sagas und Seldensiedern ist der Schmied die Hauptperson, nicht der Bronzeschmied; denn jener schmolz die kleinen Goldkörner, welche in den Flüssen gefunden wurden, zusammen und stellte daraus Goldfäden und goldene Plättchen her. Da das Eisen sich durch einfaches Schweißen oder Schmieden bearbeiten ließ, scheint es eher betrieben zu sein als der Bronzegegß, zu dem große Schmelztiegel notwendig waren, und zu welchen man die richtige Mischung von Kupfer und Zinn herstellen mußte, was gewiß eine für jene Anfänge der Metallurgie sehr schwierige Aufgabe war.

Endlich ist ein Eisenzei, Oder, das erste Erz gewesen, welches der Mensch anwandte, lange, ehe er irgend ein reines Metall kannte; schon der Höhlenmensch der paläolithischen Periode benutzte dasselbe zur Bemalung des Körpers; da es mit Kalkstein und Holzkohle zusammen vorkommt, kann es vielleicht zufällig einmal ins Feuer gelangt sein und so in früher Zeit zur Entdeckung des metallischen Eisens geführt haben. Be.

Geographie.

Expedition nach Tibet. Das mehr als 20 000 Quadratmeilen umfassende Hochland von Tibet bildet bekanntlich einen der wenigst erforschten Teile Asiens, und nur den Agenten der ostindischen Compagnie verdanken wir einigen Aufschluß über das Innere dieses interessanten Gebietes. Der russische Oberst Przewalski beschloß, tiefer als seine Vorgänger in das Land des Dalai-Lama einzubringen. Als Ausgangspunkte für die Expedition wurden Kiakta und Urga in Aussicht genommen; von dort sollte über Almasan und Kuku-Nor nach Tsaidam vorgezogen werden. Hier am Fuße des Burghan-Buda soll der erste Lagerplatz eingerichtet werden und ein Teil der Gehilfen und der Eskorte zurückbleiben. Przewalski selbst bricht in Begleitung des Restes der Expedition zu den Quellen des Gelben Flusses auf und weiter zu den Städten Tschando und Batanu. Wenn es die Verhältnisse gestatten, wird sich die Expedition im Frühling und Sommer 1884 der Erforschung des Gebietes Ssifanei — zwischen Kuku-Nor und Batanu — widmen, wo sie mit Sicherheit auf reiche naturhistorische Ausbeute rechnen darf. Im Herbst geht die Expedition nach dem Lagerplatz zurück; ein Teil des Gepäcks wird nach Tsaidam, zum Grenzorte Gask geschafft und hier ein zweiter Etappenort angelegt. Von Gask aus wird die Expedition durch Nord-Tibet in der Richtung nach Gassa und bis zum See Tenegri-Bora vorzubringen suchen, dann, je nach den Umständen, entweder in die Provinz Dsang oder den Brahmaputra weiter verfolgend vorbringen, oder umkehren und nordwärts nach Labat und beim See Daigra-Zum-Dscho nach Gask gehen, um das tibetische Plateau in einer anderen Richtung zu durchschneiden. Aus Gask, wo man zum Frühjahr 1885 einzutreffen gedenkt, wendet sich eine Partie der Begleitung dem Lob-Nor, die andere Keriä zu, um über Tigerfin ebenfalls den Lob-Nor zu erreichen. Nach dem Zusammenstoß mit der anderen Abtheilung schlagen beide Trupps gemeinsam den Weg über das Plateau nach dem Karakorum ein und von dort dem Flußlauf des Choton folgend über Alfa zum See Jssit-Kul in russisches Gebiet. — Dieser Plan kann natürlich durch die Umstände Veränderungen erleiden; als vornehmliche Aufgabe betrachtet Przewalski die Erforschung des nördlichen Tibet. Der Kaiser von Rußland wendet den wissenschaftlichen Arbeiten des Reisenden besondere Aufmerksamkeit zu, und dank derselben konnte die Expedition in materieller Beziehung ungewöhnlich reich ausgestattet

werden. In Begleitung seines Gehilfen, des Sekondeleutnant Koborowski und des Freiwilligen Koslow ist Przewalski am 3. August 1883 von St. Petersburg abgereist. In Urga stießen die übrigen Teilnehmer der Expedition mit 20 Mann Soldaten als Bedeckung zu ihnen, und am 8. November wendete man Urga den Rücken und verlor sich in dem Hochlande von Gobi in der Richtung nach Almasan zu.

Man darf mit Recht auf die Erfolge der Expedition sowohl in geographischer als naturhistorischer Beziehung gespannt sein. Wa.

Land nordöstlich von Spitzbergen. In einem von Karl Pettersen in Tromsö an die Gesellschaft für Anthropologie und Geographie in Stockholm gelangten und in der Zeitschrift der letzteren veröffentlichten Bericht finden sich Einzelheiten, welche geeignet sein dürften, die Karte von Franz-Josefs-Land, namentlich in seinem westlichen Theile, erheblich zu corrigieren.

Am 24. August vergangenen Jahres sichtete der Kapitän der Galeasse „Willem“, G. M. Sörensen vom höchsten Punkte der Outger Heps-Insel (bei Kap Waten auf dem Nordostlande von Spitzbergen) bei stillen klarem Wetter in der Richtung D. zu N. und in einer Entfernung von etwa 20 Meilen ein hohes Land, welches plateauartig abschloß und der für Spitzbergen charakteristischen Bergspitzen entbehrte. Das von Sörensen gesehene Land ist wahrscheinlich dieselbe Insel, welche 1876 von Kjeldsen aus Tromsö gesehen und Huitö (weiße Insel) genannt wurde, sich übrigens, soweit uns bekannt ist, auf keiner Karte verzeichnet findet. Auf Petermanns Karte von Spitzbergen (Mittel. 1873) findet sich die große Insel (Stord) zwischen 79° 48' und 79° 57' n. Br. und auf 29° ö. L. in südöstlicher Richtung von Kap Smith. Die weiße Insel ist also in der Richtung D. zu N. von der großen Insel zu verlegen.

Wie Petermann gezeigt hat, muß das von Baffin 1614 und von Gillis 1707 gesehene viel besprochene „Gillis' Land“ auf 81° 30' n. Br. und 34° ö. L. liegen. Der westlichste bis jetzt bekannte Teil von Franz-Josefs-Land, Kap Kosley, welches von Leigh Smith auf seiner Entdeckungsfahrt mit der „Cira“ 1880 gesehen wurde, soll dagegen auf 81° n. Br. und ungefähr 42° ö. L. liegen. Es ist also mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß Gillis Land wirklich existiert und in diesem Falle den am weitesten nach Westen ausstreichenden Teil von Franz-Josefs-Land bildet, und daß die Küstenlinie des letzteren, welche schon bei Kap Ludlow und Kap Kosley sich in mehr nordwestlicher Richtung umbiegt, auf gleiche Weise nach Norden längs des Gillislandes fortsieht.

Der starke warme Strom, welcher vom Nordostlande ununterbrochen nach Franz-Josefs- oder Gillisland geht und von hier wahrscheinlich in nördlicher oder nordwestlicher Richtung umbiegt, scheint darauf hinzudeuten, daß sich hier ein außerordentlich günstiges Operationsfeld für Entdeckungsfahrten findet. Unter einigermaßen günstigen Eisverhältnissen wird man ohne sonderliche Schwierigkeiten vom Nordostlande nach Gillisland vordringen können, um dieses als Basis für einen Vorstoß nach Norden — nach Umständen mit einem Schiffe oder mit Schlitten — zu benutzen. Da man jedoch nicht außer acht lassen darf, daß der Rückweg abgegriffen werden könnte, so müßte man sich auf eine Ueberwinterung auf Gillisland vorbereiten. Für die weitere Sicherung des Rückzuges wären an geeigneten Punkten — z. B. auf Brocks Insel oder auf Outger Heps Insel ein Depot zu errichten, welches in Verbindung mit dem von Nordenskjöld an der Moselbai errichteten und fortwährend instand gehaltenen den Rückweg unter allen Umständen sichern dürfte. Kai.

Litterarische Rundschau.

D. Jesse, Ueber die Bestimmung der Höhe und Lage der Polarlichter. Abdruck aus den Astr. Nachr. Mit einer Steindrucktafel.

Die Natur der Polarlichter ist trotz zahlreicher seit Jahrhunderten angestellten Beobachtungen noch eine sehr geheimnisvolle, wenn auch in der neuesten Zeit durch die verdienstvollen Forschungen der schwedischen Physiker Eklund in Stockholm und Lemström in Helsingfors bedeutende Fortschritte gemacht und besonders von ersterem eine höchst beachtenswerte Erklärung über dieselbe aufgestellt worden ist. Zu ihrer Begründung ist in erster Linie die Kenntnis der Lage des Phänomens im Raume notwendig. Aber gerade in diesem Punkte ist noch große Unklarheit vorhanden. Da die Erscheinung nicht nur überhaupt sehr verschiedenartig auftritt, sondern auch selbst für räumlich nicht weit getrennte Beobachtungsorte oft einen verschiedenen Anblick darbieten scheint und da ferner ihr Gebiet im allgemeinen über der Wolkengrenze gelegen ist, so ist die Anwendung der einfachen Methode, ihre Lage aus korrespondierenden, an verschiedenen Orten angestellten Beobachtungen abzuleiten, wegen der ersten Gründe sehr illusorisch und wegen des letzteren Umstandes sehr beschränkt, weil für weit auseinander gelegene Orte selten gleich günstige Sichtbarkeitsverhältnisse stattfinden. In der That hat diese Methode auch die widersprechendsten Resultate geliefert, indem sie für dieselbe je nach der Kombination von Beobachtungen eine um hunderte von Meilen verschiedene Höhe ergab, einerlei ob Höhenmessungen des bekannten Bogens oder die scheinbaren gegen Sterne bestimmten Lagen von Strahlen benützt worden waren, bei welcher letzteren die Identifizierung gleicher Strahlen für verschiedene Orte noch eine besondere Schwierigkeit darbietet.

Man hat daher gesucht, die Lage der Erscheinung aus Beobachtungen eines Ortes ableiten zu können. Der im Anfang des 18. Jahrhunderts lebende Mathematiker der Petersburger Akademie J. Chr. Mayer hat im I. Band der Schriften dieser Akademie eine Formel angegeben, aus der Höhe des Nordlichtbogens, seiner Winkelseite im Horizont und aus der Polhöhe des Beobachtungsortes die Höhe und Lage im Raume unter der irdigen Voraussetzung abzuleiten, daß der Nordlichtbogen einem zur Erdoberfläche konzentrischen und zu ihr senkrechten Kreise angehöre, welche Formel er im IV. Bande erläutert. Eine einfache, zur logarithmischen Berechnung bequemere Umformung erhält die Formel dann durch den Petersburger Mathematiker G. W. Krafft und 1732 eine Verbesserung durch Maupertuis. Im Jahre 1859 hat Fearnley in Christiania (Forhandlinger, Videnskabs-Selskabet) diese Methode noch weiter verbessert mit Berücksichtigung der symmetrischen Lage des Nordlichtbogens zum magnetischen Meridian. Auch Nordenfjöld hat in seiner Abhandlung „Om Norrskenen“ für die Berechnung der von ihm auf der Nordpolfahrt der „Vega“ 1878–79 beobachteten Nordlichter der gleichen Methode sich bedient, indem er annimmt, daß die Nordlichtbogen sich aus Lichtkreisen entwickeln, welche zu einem in 80° westlicher Länge von Greenwich in 81° nördlicher Breite gelegenen magnetischen Pol konzentrisch und zur magnetischen Achse normal sind.

Endlich hat im Jahre 1872 Galle in Breslau eine Methode angegeben, aus der Beobachtung der scheinbaren Höhe der Nordlichtstrahlen und ihres scheinbaren Konvergenzpunktes, der sogenannten Krone, von einem Beobachtungspunkt aus die Entfernung desselben von der Erdoberfläche zu bestimmen. Derselben liegt die Voraussetzung zu Grunde, daß die Strahlen der Richtung der magnetischen Inklination desjenigen Ortes parallel sind, über welchem sie schweben. Aus der Entfernung des scheinbaren Konvergenzpunktes der Strahlen von dem magnetischen Zenith des Beobachtungsortes ergibt sich mit Hilfe der magneti-

schen Karten die Entfernung des im magnetischen Meridian des Beobachtungsortes unter den Strahlen liegenden Ortes der Erdoberfläche und hieraus endlich die Höhe der Strahlen über diesem Orte. In unsern Breiten ist aber ein Nordlicht nur höchst selten so ausgebildet, daß eine Krone entsteht und also der scheinbare Konvergenzpunkt, d. h. die Richtung der Strahlen bestimmt werden könnte, wodurch die Methode nur eine beschränkte Anwendung erhält.

Der Verfasser der zu besprechenden Abhandlung, welche sich durch treffliche Ideen und klare mathematische Entwicklungen auszeichnet, benützt zur Lösung der Aufgabe ebenfalls die Strahlen, aber statt ihres scheinbaren Konvergenzpunktes in der Nähe des magnetischen Zeniths wählt er ihren Konvergenzpunkt im Innern der Erde. Aus den Beobachtungen hat sich nämlich ergeben, daß die Polarlichtstrahlen fast die nämliche Richtung wie die magnetische Inklination haben und daß sie aus einem Lichtbogen hervorgehen, welcher im allgemeinen die magnetischen Meridiane rechtwinklig schneidet und also, da für ein nicht allzu weit begrenztes Gebiet der Erdoberfläche diese Meridiane in einem vom Verfasser „der oskulierende magnetische Pol“ genannten Punkte zusammenlaufen, Teil eines zu diesem oskulierenden Pol gehörigen Parallelkreises ist. Da ferner für benachbarte Teile eines solchen Parallelkreises die magnetische Inklination dieselbe ist, so folgt, daß die Strahlen den Mantel eines Kegels bilden, dessen Spitze auf der den benachbarten magnetischen Meridianen gemeinsamen, durch den oskulierenden Pol und den Erdmittelpunkt gehenden geraden Linie, nämlich der oskulierenden magnetischen Achse liegt, und zwar in deren Schnittpunkt mit der magnetischen Inklinationsrichtung. Auf diese Voraussetzung gründet der Verfasser seine neue Methode für die Bestimmung der Lage der Polarlichterscheinung im Raume. Seine Abhandlung zerfällt in vier Abschnitte. Der erste entwickelt unter Bezugnahme auf eine frühere in Nr. 2496 der Astr. Nachr. erschienenen Abhandlung desselben Verfassers über die Lage des Nordlichtes vom 2. Oktober 1882 die Formeln, durch welche sowohl aus der direkt auf den magnetischen Äquator, als auch, was das gewöhnliche ist, aus der auf den astronomischen Äquator bezogenen scheinbaren Lage eines Polarlichtstrahls die Entfernung der genannten Kegelspitze vom Mittelpunkt der Erde und der Abstand des durch den Schnitt des Kegelmantels mit der Erdoberfläche gebildeten magnetischen Parallelkreises vom oskulierenden magnetischen Pol sich ableiten lassen. Letztere Bestimmung ist nicht direkt zu erhalten, indem dieser Abstand nicht unabhängig von der Neigung der Polarlichtstrahlen gegen die Horizontalebene bei ihrem Schnitt mit der Erdoberfläche bestimmt werden kann. Mit Hilfe der magnetischen Karten lassen sich aber durch Probieren diejenigen zugehörigen Werte dieser beiden Größen finden, welche der Bedingungs Gleichung Genüge leisten. Dieselbe Gleichung zeigt auch unmittelbar, daß diese Methode für magnetische Parallelkreise von kleinem Polabstand ihre Brauchbarkeit verliert.

Der Verfasser macht auf den besonderen Vorteil dieser Methode aufmerksam, daß sich mit ihrer Hilfe von verschiedenen Orten aus gegebene und ihrer scheinbaren Lage nach bestimmte Strahlen identifizieren lassen, wodurch für die Bestimmung ihrer Lage im Raume aus Beobachtungen von verschiedenen Orten neue zuverlässigere Bedingungen erhalten werden.

Um die nach den gegebenen Formeln etwas weitläufige Berechnung wesentlich zu vereinfachen, schlägt der Verfasser zwei Arten zweckmäßiger Beobachtung vor, welche die scheinbare Richtung des Konvergenzpunktes direkt ergeben. Die erste mittels eines sehr einfachen Instrumentes auszuführende Art ist nur unter manchen Einschränkungen zu gebrauchen, während die zweite eine ziemlich allgemeine Anwendung gestattet. Das zu letzterer dienliche Instrument

besteht aus einer um eine Vertikalachse drehbaren Horizontalachse, welche ein auf jede beliebige gegen den Horizont geneigte gerade Linie einstellbares Diopter trägt. Die Ablesungen der für die Messung beider Drehungen vorhandenen Kreise ergeben dann einfach die Neigung der scheinbaren Richtung des Konvergenzpunktes, aus welcher dann die beiden oben genannten für die Lage der Erscheinung wichtigen Größen bestimmt werden. Doch darf nicht vergessen werden, daß diese Beobachtungsart für Strahlen in geringer Zenithdistanz aufhört, zuverlässige Bestimmungen zu geben.

Im zweiten Abschnitt erweitert der Verfasser das Princip seiner neuen Methode.

Es ist nämlich aus der Lehre des Erdmagnetismus bekannt, daß die magnetischen Kurven keine Ebenenschnitte der Erdoberfläche sind und daher die magnetischen Meridiane sich nicht in einem und demselben Punkt schneiden, daß also kein magnetischer Pol vorhanden ist, welcher die Eigenschaft hat, daß jede durch das astronomische und magnetische Zenith eines beliebigen Ortes gelegte Ebene durch ihn hindurchgeht. Diese Eigenschaft hat ein Punkt nur für ein kleines Gebiet der Erdoberfläche, d. h. für benachbarte magnetische Meridiane, und das Princip der obigen Methode gestattet daher eine Anwendung nur für Polarlichterscheinungen von geringer Ausdehnung, weil nur dann die Strahlen noch als auf einem die Meridiane orthogonal durchschneidenden Regelmantel gelegen gedacht werden können. Für ausgedehntere Erscheinungen wird deshalb vom Verfasser eine sehr interessante Erweiterung seines Princips in klarer Weise entwickelt. Dieselbe besteht in der Aufsuchung des Gesetzes, nach welchem der ostulierende magnetische Pol eines und desselben magnetischen Parallels — nun definiert als eine auch weit auseinander gelegene magnetische Meridiane rechtwinklig durchschneidende, folglich nicht mehr kreisförmige Kurve — sich mit der geographischen Länge ändert. Nach Ermittlung der ostulierenden magnetischen Pole für drei geographische Parallelkreise von 48°, 52° und 64° in einer Ausdehnung von 10° westlicher Länge bis 110° östlicher Länge von Greenwich in Intervallen von 10 zu 10 Grad konnte der Verfasser zu dem interessanten Resultat, daß diese Pole nahezu auf einer Kurve liegen, deren mittlerer Verlauf durch einen Kreisbogen am besten dargestellt wird. Hieraus folgert der Verfasser, daß ein magnetischer Parallel oder doch ein großer Teil derselben sich durch Abwidelung eines größten Kreises von einem festern kleineren Kreisbogen auf der Erdoberfläche herstellen lassen muß.

Die Lage des Polpunktes dieses kleineren Kreises wird dann aus den geographischen Koordinaten von drei Punkten jener graphisch gefundenen mittleren Kurve bestimmt und im Anschluß an die frühere Berechnung des Nordlichtbogens vom 2. Oktober 1882 der Lauf eines magnetischen Parallels unter Angabe der hierzu nötigen von einer übersichtlichen Figur begleiteten Formeln ermittelt. Die Vergleichung der für eine Reihe von Punkten dieses Parallels berechneten magnetischen Deklinationen mit den für dieselben aus den magnetischen Karten folgenden Werten gibt eine Prüfung der erreichten Annäherung. Nach den Differenzen wurden durch Versuche die hypothetischen, die Lage der Evolute bestimmenden Werte so lange geändert, bis diese Differenzen möglichst klein wurden und es ergab sich schließlich der Ort des Poles der Evolute in 159,8° östlicher Länge von Greenwich und 52,1° geographischer Breite und ihr Abstand von diesem Pol gleich 30,5°.

Die Darstellung der aus den Karten entnommenen magnetischen Deklinationen durch die berechneten in den einzelnen Punkten des aus dieser Evolute abgeleiteten Parallels ist über eine große Strecke hin eine sehr gute. Durch mehrere Evoluten läßt sich auch über größere Strecken hin eine vollständige Darstellung erreichen. Da die Form eines magnetischen Parallels eine nahezu elliptische ist, kann derselbe auch nicht die Evolute eines einzigen Kreises sein. Das Verfahren dieser Erweiterung besteht also darin, daß nach Auffindung der genaueren Lage des Bogens oder der Strahlen mittels der im ersten Abschnitt angegebenen

Methode, für jeden beobachteten Punkt des Lichtbogens oder jeden Strahl der ostulierende Pol berechnet und mit Hilfe der durch diese Pole gelegten Evolute der magnetische Parallel und endlich die Lage der Erscheinung im Raume abgeleitet wird.

Wenn dieses Verfahren auch ein schönes Hilfsmittel ist, die Lagenbestimmung für mathematische Behandlung bequemer zu machen, so ist die ihm zu Grunde liegende Hypothese doch zu kompliziert, als daß es unmittelbar befriedigen könnte.

Eine Nebenuntersuchung führte den Verfasser zu dem Resultat, daß die Totalintensität, welche er nach den magnetischen Karten aus Horizontalintensität und Inklination berechnete, auf allen Punkten des magnetischen Parallels dieselbe ist. Er folgert hieraus den Satz, daß eine Polarlichtentfaltung immer in derjenigen Kurve auf der Erdoberfläche stattfindet, in welcher die Totalintensität des Erdmagnetismus eine und dieselbe ist.

Der dritte Abschnitt gibt auf Grund des Princips des ersten Abschnitts eine Methode an, die Lage eines Polarlichtstrahls aus Beobachtungen von zwei Orten aus zu bestimmen, indem sie aus diesen den Abstand des Konvergenzpunktes auf der ostulierenden magnetischen Achse vom Erdmittelpunkt zu finden lehrt.

Der vierte Abschnitt endlich gibt, als Zusatz zu der vom Verfasser in Nr. 2496 der *Astr. Nachr.* mitgetheilten, die Zenithdistanz eines Nordlichtbogens in der Ebene des magnetischen Meridians als gegeben voraussetzenden Methode ein Verfahren an, auch außerhalb des magnetischen Meridians gemessene Zenithdistanzen durch Reduktion auf den magnetischen Meridian nutzbar zu machen. Das Beobachtungsmaterial, welches die jetzt zurückgekehrten Polarexpeditionen mitgebracht haben, wird hinsichtlich reichliche Gelegenheit geben, die vorgeschlagenen Methoden des Verfassers auf die Richtigkeit ihrer Voraussetzungen hin zu prüfen. Die Polarlichtabbildungen in Nordenfjörds Abhandlung „Om Norskenen under Vegas Öfvervintrivrid Berings Sund 1878–79“ machen es wenig wahrscheinlich, daß die Erscheinung jemals einer erschöpfenden mathematischen Behandlung sich unterwerfen lassen wird.

Das vorgeschlagene Princip wird sich jedoch gewiß für die Erforschung der Lage von Theilen der Erscheinung sehr nützlich erweisen.

Dorpat.

Dr. E. Hartwig.

Otto Kuntze, Phytogeogenese, die vorweltliche Entwicklung der Erdkruste und der Pflanzen in Grundzügen. Leipzig, Paul Froberg. 1884. Preis 6 M.

Noch sind die wichtigsten fundamentalen geogenetischen Fragen nicht allgemein befriedigend gelöst, sondern zum Teil Gegenstand der lebhaftesten Kontroverse; jeder Versuch, über den einen oder anderen Punkt ins klare zu kommen, fördert, sofern sich die neu gewonnenen Anschauungen auf zuverlässige Beobachtungen und zweckmäßig angeordnete Versuche stützen. Otto Kuntze, der Verfasser von „Um die Erde, Reiseberichte eines Naturforschers“, gibt nun in oben genanntem inhaltsreichen Werke weitere Ausführungen seiner Vorstellungen, die er über Steinsbildung, Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt und Bildungsgeschichte der Kohlenflöze schon in seinen Studien über Phytophylaxis und Phytogeogenese 1877 publiziert hatte, welche Vorstellungen er nun durch zahlreiche, neuer bekannt gewordene Thatsachen besser begründet und weiter ausgebaut zu haben glaubt. Damit gibt er also eine vorzüglich auf die Pflanzenwelt sich spezialisierende Schöpfungsgeschichte, Entwicklungsgeschichte. Schon aus einer kurzgefaßten Wiederabgabe der Grundgedanken ergibt es sich, inwiefern Kuntzes Hypothesen mit den herrschenden übereinstimmen, wie vielfach sie vielmehr mit denselben im Widerspruch stehen.

Die Entwicklung des feurig-flüssigen Erdballes bis zum Eintreten der ersten Lebewesen unterscheidet er in drei Perioden — die Primärzeit oder die anhydrote Periode,

die Zeit der Urgneisbildung, welche bei 1000°—300° durch glühend krySTALLisierte Niederschläge aus dem Atmosphosmos und deren Zusammenstinken stattfand; dieser folgte bei einer zwischen 300°—130° C. herrschenden Temperatur der Erdoberfläche die Secundärzeit oder thermodynamische Periode (Guron), in welcher heiße, salzreiche Meere entstanden und die nicht zusammengefallenen Mineralien durch Wirkung des Wassers zu Gestein verfestigt wurden. Erst in der Tertiärzeit oder der kryptobiotischen Periode (Abhollit), während welcher eine Temperatur von 130°—40° geherrscht habe, sollen die ersten, fossil jedoch noch nicht erhaltenen Lebewesen erschienen sein. Zu Anfang der phänobiotischen Periode sind Fauna und Flora fast nur marin und das Fehlen atmosphärischer Kohlensäure gestattete nur eine marine Flora; es war das Wasser, welches die Kohlensäure gelöst enthielt, während die Luft ursprünglich kohlensäurefrei gewesen sein soll. Während des Silur, Devon, Karbon und der Dyas erhielt das anfänglich salzlose Meer allmählich einen Salzgehalt von 1½%. Die im Silur ausschließlich aus Algen bestehende Flora wird durch eine supermarine Lebensweise gefähtryptogamenartig und daher mehr zur Steinkohlenbildung geeignet. Zur Sertärzeit (Karbon) entwickeln sich die supermarinen Pflanzen, unter welchen sich solche mit atrophischer Befruchtung finden, hainartig. Neben den wurzellofen, schwimmenden Lepidodendriden siedelt sich am Strand auch eine waldbartig wurzelnde Seichtwasserflora und zuletzt auch die ersten Landpflanzen an. Durch häufiges Niederstinken dieser absterbenden Pflanzenreste entstehen am Meeresboden, durch darüber sich lagernde Thonschichten in der Verwesung verlangsamte, Kohlenlager. Nun erst durch die Ausatmung des supermarinen Waldes gelangt Kohlensäure in die Luft, wodurch erst eine Landflora möglich wird. Der Kohlenstoff soll durch Meeresalgen abgefordert worden sein. In der Sertärzeit (Dyas) entwickelt sich nun die Litoralflora vorherrschend, während die supermarine fast ausstirbt. Allmählich verliert das Meer durch Niederlag des Kalk. Die wesentlichste Veränderung in den zonalerestrischen Perioden besteht jedoch darin, daß sich nach und nach Klimazonen herausbilden, größere Kontinente die klimatischen Verhältnisse komplizieren, und die Meere unruhiger und wasserärmer werden. Die sich ausbreitende Landflora hindert die Wegschwemmung der klastischen Produkte, fördert aber deren Verfestigung; das zunehmende Wachstum dieser Flora soll durch die mit der Entwicklung der terrestrischen Fauna und Flora gesteigerte Kohlensäuremenge in der Luft, veranlaßt sein. Die Decimärzeit (Quartär) ist diejenige, in welcher sich die klimatischen zc. Verhältnisse den heutigen schon sehr genähert haben.

Selben wir nur noch etwas das in den letzten Kapiteln Bepfropfte hervor. In den ersten derselben entwickelt der Verfasser den Stammbaum des Pflanzenreiches, befaßt sich also mit der Verwandtschaft ältester angeblicher Landpflanzen mit Meeresalgen; er tritt darin als botanischer Hädel auf. Die Verantwortung seiner Hypothesen über die Gestaltentwicklung früherer mariner Wesen möchten wir nicht tragen. Wenn man ja eine Entwicklung im Pflanzenreiche ebenso zugeben wird wie im Tierreiche, so scheinen doch heute die einzelnen Stationen in der Entwicklungsreihe viel weniger mit einiger Wahrscheinlichkeit fixiert werden zu können. Zweifelhafte phytogeographische Daten stützen diese Hypothesen kaum, sondern Deutungen, welche meist den Annahmen der bedeutenderen Phytogeographen widersprechen. Die meisten als frühe Landpflanzen angesehenen Reste sind nach Kuntze wienartig schwimmende Oecypanten, die sich teilweise über das Meeresniveau erhoben. Unter anderem gilt es ihm für gewis, daß die Angiospermen nur von florideenartigen Algen abstammen können. Des weiteren bringt er die Belege für seine Hypothese, daß die Steinkohlen bildenden Pflanzen oceanisch schwimmend lebten, was jedoch nur in ruhigen, salzlosen Meeren der azonalen Perioden stattfinden konnte, daß deren Reste in loco untertauchen, verweseten und Kohlen lieferten, daß diese waldbartige Dyas jedoch völlig ausstarb, als die Meere salziger und bewegter wurden, während die

nicht schwimmenden hemipelagisch wurzelnden karbonischen Pflanzen sich mehr oder minder dem Landleben anpaßten und zum Teil in naheverwandten Formen noch existieren.

Dieser Steinkohlenbildungstheorie, die sich jedoch nur auf die Carbonzeit bezieht, widmet Kuntze das letzte und umfangreichste Kapitel, das des geologisch Unterferanten viel bietet. In nicht weniger als 42 Beweispunkten belegt er dieselbe und sucht die bisher aufgestellten Hypothesen als irrig nachzuweisen. Als die wichtigsten dieser Beweisgründe erscheinen die Gleichmäßigkeit der Sedimente innerhalb der Kohlenzeiten, die Kontinuität äußerst zahlreicher, weit ausgebreiteter, demnach gegeneinander ungeförter Steinkohlenzeiten, die große Ausdehnung vieler Ablagerungen, das Enthalten von Tieren in Füllmassenbäumen, etwa auch der wahrcheinliche Bau der Stigmarien zc.

In einzelnen Punkten schließt er sich auch den Anschauungen Bischofs, Moys's u. a. an.

Das letzte Wort scheint hierüber noch lange nicht gesprochen werden zu können; weisen wir nur auf die neuesten publizierte Arbeit v. Gümbels, der auf sorgfältige mikroskopische und chemische Untersuchungen hin zu ganz anderen Anschauungen kommt.

Mag man sich auch mit den in diesem Werke entwickelten Hypothesen oder Schlussfolgerungen nicht oder nur zum Teil befreunden, die Fülle des Gebotenen, geistvoll in Beziehung Gebrachten lohnt die Lektüre wohl.

Frankfurt a. M.

Dr. Friedr. Hinkel.

Alfred Segar, Specialismus und allgemeine Bildung. Antrittsrede bei der Ueberrahme des Prorektorats der Universität Freiburg. Freiburg u. Tübingen, J. C. B. Mohr. 1882. Preis 75 J.

Es war zu erwarten, das alles, was Segar bieten würde, mustergültig in Form und Inhalt sei: diese Erwartung ist auch dieses Mal nicht getäuscht worden. Die vorliegende Rede ist durchaus als ein Muster einer allgemein verständlichen, aber auch, was noch mehr sagen will, alle Anwesenden — Vertreter aller Fakultäten — bis zum letzten Wort in unausgesetzter Aufmerksamkeit haltenden Behandlung des Themas zu betrachten.

Schon die Wahl des Themas war für ihn, den Specialisten, dessen Specialfach ein fortgesetztes Studium war als tragend ein anderes ersichtlich, seine leichte. Ein Thema aus dem Specialfach herauszunehmen, ging nicht an, jede andere. Disciplina gestattete das dem Specialisten eher als hier in dem vorliegenden Falle. Früher war das freilich anders, „der akademische Lehrer behandelte oft sehr heterogene Disciplinen gleichzeitig“. Die Folgen blieben nicht aus! Die Reaktion, welche eintreten mußte, verlangte energisch nach Arbeitsteilung. Dadurch ist denn ein jedes Gebiet zu einem solchen Umfang geblieben, daß ein Speculieren außerhalb desselben zur Unmöglichkeit wurde. Soll das nun so weiter gehen, hat nicht „eine zu weit getriebene Specialisierung für ein Fach und seine Vertreter“ offenbare Nachteile? Wer nur sein Fach, ja innerhalb desselben nur einen ganz bestimmten Gegenstand treibt, verliert allmählich den Maßstab, er täuscht sich über den Wert seiner Forschungen oder sie wollen ihm überhaupt nicht gelingen. Erst wenn er, durch äußere Umstände gezwungen, sich mit anderem zu beschäftigen angefangen hat, wird er den verlorenen Faden wiederfinden, da neue Gesichtspunkte neues Licht bringen. Auch neue Untersuchungsmethoden, für andere Disciplinen gefunden, werden der eigenen zum Vorteil gereichen. Die Gefahren, welche das Specialisieren mit sich bringt, sind weniger groß bei Männern, welche in einem Gemeinwesen leben, das zu allen Erdteilen Beziehungen hat, größer bei solchen, welche in einem Binnenlande leben, das vom Strom des Weltverkehrs weniger berührt wird. Doch thut die Neuzeit auch hier ihr redlich Teil, um helfend und besendend eingzugreifen. Die ganz anders angelegte Art des Verkehrs, neue Erfindungen und Entdeckungen, internationale Kongresse erweitern allmählich mehr und mehr den Gesichtskreis. „Soll der einzelne in den Stand gesetzt sein, jene

äußeren Einwirkungen in entsprechender Weise aufzunehmen und dagegen zu reagieren, soll er die Beziehungen, welche sich in seiner speciellen Disciplin verwerten lassen, benützen können, so wird er notwendig einen größeren Wert auf eine vielseitigere Bildung legen müssen, als dies bisher geschah.

Aber der Geist des Menschen selbst verlangt von dem Einzelnen zum Ganzen vorzudringen; oft kommt dieses Streben erst in vorgeschrittenen Jahren, aber zurückhalten läßt es sich nicht. Dazu kommt nun noch, „daß in einzelnen Specialdisciplinen Theoreme aufstehen, welche Visierlinien zu einem Ueberblick des Ganzen abzugeben vermögen“, ferner „daß eine Wissenschaft, die Anthropologie, ihren Anfang nimmt, dazu geeignet, ein gemeinsames Centrum abzugeben, in welchem die verschiedenartigsten Disciplinen zusammenlaufen können“. So scheint also alles nach einer vielseitigeren Bildung des Einzelnen hinzudrängen.

Die Frage liegt nahe, ob das dem einzelnen Individuum möglich sein wird? Alexander von Humboldt scheint den Thatbeweis dafür abgeben zu können, aber wie vielerlei ist seit seiner Zeit doch noch dazu gekommen! Es scheint allerdings, als ob das für den Augenblick noch nicht möglich sei, es scheint, als ob das vorhandene Wissensmaterial und das arbeitende Gehirn dem widerspreche. Das Wissensmaterial wird aber in Zukunft, wenn erst alle Hypothesen, alle schwankenden complisirten Theorien zum Einfacheren zurückgeführt sein werden, bedeutend weniger umfangreich sein und so ein Umfassen mehr und mehr möglich werden. Auch die formalen Schwierigkeiten werden sich mehr und mehr heben lassen, sorgen doch schon jetzt zahlreiche Vereine durch populäre Vorträge in ergiebigster Weise dafür, nimmt doch die Zahl populär gehaltener Werke von Tag zu Tag zu. Aber wird das arbeitende Gehirn eine größere Anspannung ertragen können? Wenn auch diese Frage mit einer Reihe von Specialfragen, welche in Hegars Vortrag wenigstens angedeutet sind, zusammenfällt und wenn auch darüber, über diese Specialfragen noch sub judice lis est, eins gilt wenigstens als ausgemacht, „daß der menschliche Geist, wenigstens innerhalb gegebener Grenzen, einer sehr bedeutenden Ausbildung fähig ist“.

Es ist kein Mangel an Vorschlägen, wie man der „Inkongruenz“, welche zwischen „den Bildungsbedürfnissen eines modernen Lebens und den dafür geschaffenen Einrichtungen und Methoden besteht“, dauernd abhelfen könne. Jede Disciplin möchte sich mehr in den Vordergrund gestellt sehen; der altclassische Philologe wünscht, daß die Beschäftigung mit Latein und Griechisch eine intensivere werde, der Neupracher hat ganz dieselben Verzechnisse, wieder andere wollen die Sprachstudien beschränkt, die Mathematik mehr poussiert sehen. Wer kennt sie nicht alle die Vorschläge, die in dieser Richtung in den letzten Jahren gemacht worden sind und die so vielfach von Ueberschätzung des eigenen Faches zeugen! „Jetzt haben die Linguisten das Gehirn in der Gewalt, und da das Bedürfnis auch nach anderweitiger Ausbildung ganz unwiderrstlich hervortritt, so wird dem armen Organ eben zuviel zugemutet. Die traurigen Folgen der Ueberbürdung sind bereits schon in hohem Grade hervorgetreten und werden sicher noch mehr sich geltend machen. Am deutlichsten sehen wir das an der Verschlechterung unseres edelsten Sinnesorgans, des Auges, welche allmählich zu einer nationalen Calamität geworden ist.“

Man vergißt, daß eine gewisse Zeit dazu gehört, um das Gehirn einen höheren Grad der Ausbildung gewinnen zu lassen und daß das Nervengewebe, wenn es auch recht viel auszuhalten vermag, doch schließlich durch eine übertriebene Thätigkeit sehr intensiv und dann auf die Dauer, selbst forterbend, geschädigt wird. Man muß nicht bloß dem einzelnen, sondern der ganzen Gattung Zeit geben zur Uebermäßigkeit unseres Wissensgahes. Das menschliche Gehirn braucht Zeit, um sich den an es gestellten Anforderungen zu accommodieren und dazu reichen zuweilen eine oder selbst mehrere Generationen nicht aus.“ Kommende Geschlechter werden ohne Zweifel „gleich von

vornherein eine derartige Hirnanlage haben, daß die Entstehung gewisser Vorstellungen, Anschauungen und Begriffe, ja selbst die Erwerbung gewisser Technizismen, welche wir nur mit großer Mühe uns aneignen vermögen, mit der größten Leichtigkeit vor sich gehen werden“. Manches wird schon bei der Geburt angelegt und ausgebildet sein, was heutzutage erst nach langem Ringen und Studium zu erfassen möglich ist. Und so wird es denn in der Zukunft auch an solchen nicht fehlen, welche das Wissen ihrer Zeit zu umfassen vermögen.

Damit ist nun allerdings scheinbar wenig gedient, aber es läßt sich doch für uns innerhalb einer gewissen Lebensdauer bei rechtlicher Benützung der Zeit so manches erreichen, wenigstens werden wir uns „an den höchsten Genüssen erfreuen können, welche das Erdenleben bietet, an den Genüssen der Erkenntnis und des Wissens“.

Somit Hegar, und wir sind etwas ausführlicher auf diesen Vortrag eingegangen, als es sonst zu geschehen pflegt; aber wer möchte uns das verargen! Bietet er nicht des Anziehenden und Anregenden so viel, berührt er nicht so mancherlei, was heute, von anderer Seite, wieder zur Diskussion gebracht worden ist? Es bedarf in der That der Anregungen von den verschiedensten Seiten, um endlich über dieses Thema zur Klarheit zu kommen, um unserer Zeit, die zuviel fordert, Einhalt zu gebieten und erst von der Zukunft zu erwarten, was die Gegenwart doch nie zu leisten imstande sein wird.

Daß ein Mediziner, ein Universitätslehrer, dessen Fach weit von dem hier behandelten Thema abliegt, sich trotz dem damit beschäftigt, zeigt, wie brennend die Frage in der Jetztzeit wieder ist. Wenn der Vortrag auch vor nahezu zwei Jahren gehalten worden ist, so enthält er doch des Neuen so viel, ist so klar und durchsichtig, daß wir ihn aus das dringende jedem empfehlen möchten, der sich für dieses Thema interessiert.

Frankfurt a. M.

Dr. Gotthold.

Luigi Palmieri, Die atmosphärische Elektricität. Uebersetzt von Heinr. Döcher. Wien, A. Hartleben. 1884. Preis 1 M.

Die kleine, von dem hervorragenden Meteorologen Palmieri verfaßte Schrift sucht nachzuweisen, daß die atmosphärische Elektricität durch Verdichtung des Wasserdampfes in der Luft entstehe. Auch durch ingenieure kleinere Versuche bemüht sich Palmieri diesen Satz zu stützen.

Wenn nun auch die Vermutung, daß die atmosphärische Elektricität durch Kondensation des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes entstehe, nicht neu ist, so ist doch eine auf zahlreiche Beobachtungen gestützte Untersuchung hierüber dem Physiker gewiß willkommen.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

A. Serpieri, Das elektrische Potential und die Grundzüge der Elektrostatik. Uebersetzt von R. v. Reichenbach. Wien, A. Hartleben. 1884. Preis 3 M.

Es ist ein recht verdienstliches und vielen gewiß willkommenes Unternehmen die Theorie des Potentials, welches gerade in den letzten Jahren eine erhöhte Bedeutung erlangt hat, mit Hilfe lediglich der niederen Mathematik zu behandeln. Es besitzt dieser Begriff eine gewisse Sprödigkeit, so daß er sich nicht so leicht, wie etwa die Begriffe „Arbeit“ und „Energie“ ins populäre überlegen läßt. Populär im eigentlichen Sinne ist die Schrift nicht, denn sie sucht alle Sätze mathematisch zu erweisen, wenn sie sich dabei auch nur der niederen Mathematik bedient.

Nachdem der Verfasser in dem ersten Kapitel in lobenswerter einfacher Weise den Begriff und die Bedeutung des Potentials feststellt, entwickelt er die Potentiale der Kugel und anderer Körper (Platten) und behandelt weiterhin die wichtigsten Fragen, welche sonst beim Potentiale vorkommen.

Einfachheit und Klarheit der Darstellung zeichnen

das Buch vorteilhaft aus, so daß es gewiß viele Leser finden wird.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

28. H. Sack, Die galvanischen Batterien, Accumulatoren und Thermosäulen. IV. Band der Elektrotechnischen Bibliothek. Wien, A. Hartleben. 1883. Preis 3 M. geb. 4 M.

Vorliegender IV. Band der Elektrotechnischen Bibliothek bietet dem Leser eine vorzügliche Zusammenstellung der galvanischen Batterien, soweit dieselben irgend von Wichtigkeit sind. Die Zusammenstellung und Behandlung des Stoffes zeigt von genauester Sachkenntnis und können wir diesen Band ganz besonders empfehlen.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

3. S. Gladstone und A. Erbe, Die chemische Theorie der Sekundärbatterien. Uebersetzt von R. v. Reichenbach. Wien, A. Hartleben. 1881. Preis 1 M.

Die chemischen Vorgänge beim Laden und Entladen der Sekundärbatterien (Accumulatoren) waren bisher noch keineswegs hinlänglich erforscht. In dem kleinen Werkchen sind nun eine Reihe Versuchsergebnisse enthalten, welche den Chemismus der Sekundärbatterien klarzustellen versuchen. Ganz besonderen Anteil an der eigentümlichen Wirkungsweise der Accumulatoren hat offenbar das Bleisulfat, welches sich aus und neben dem Bleisuperoxyd bildet. Wenn auch die Untersuchung über diesen Gegenstand noch nicht abgeschlossen sein dürfte, so liefert doch vorliegendes Schriftchen einen bedeutenden Beitrag dazu.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

Jul. Sachs, Vorfesungen über Pflanzenphysiologie. Mit 455 Figuren in Holzschnitt. Leipzig, W. Engelmann. 1882. Preis 22 M. **G. Göbel, Grundzüge der Systematik und speziellen Pflanzenphysiologie.** Mit 407 Abbildungen in Holzschnitt. Leipzig, W. Engelmann. 1882. Preis 12 M.

Die botanische Welt beschäftigt sich eben noch in intensiver Weise mit der geistigen Verbauung der zweibändigen Pflanzenphysiologie von Pfeffer; da überraschte uns der Altmeister dieser Disziplin selbst mit Vorfesungen über Pflanzenphysiologie, die nacheinander in zwei Teilen erschienen. Der Herr Verfasser erklärt in der Einleitung kurz und bündig, wie er zu diesem Werk gekommen ist. Die vierte Auflage seines berühmten Lehrbuches war vergriffen, Sachs sollte eine fünfte bearbeiten, gesteht uns aber, daß ihm solche Uebearbeitung der alten Auflage unbecquem und geradezu zur Qual geworden sei. „Abgesehen von solch äußeren Umständen veranlaßte mich dazu vorwiegend die fortschreitende Ausbildung meiner wissenschaftlichen Ueberzeugungen. Meine Auffassung wichtiger Fragen der Pflanzenphysiologie hat sich nach verschiedenen Richtungen hin geändert.... Höhere Standpunkte und freiere Ausichten eröffneten sich im Laufe der Zeit und der Rahmen meines Lehrbuches wollte sich der fortgeschrittenen Einsicht nicht mehr bequemen.... Auch hatte seit einer Reihe von Jahren in mir der Wunsch immer bestimmtere Formen angenommen, die wichtigsten Ergebnisse der Pflanzenphysiologie so darzustellen, daß nicht nur Studierende, sondern auch weitere Kreise sich dafür interessieren können. Das ist jedoch nur durch eine freiere Form der Darstellung zu erreichen und eine solche glaube ich in der Wahl von Vorfesungen gefunden zu haben. Wer aber Vorfesungen hält, hat nicht nur das Recht, sondern auch die Pflicht, seine eigene Auffassung des Gegenstandes in den Vordergrund zu stellen.... Es bleibt dabei Nebenfrage, ob andere ebenso oder anders denken.“

So geschah es denn, daß gleichsam als fünfte Auflage uns ein Doppelwerk vorliegt: die Pflanzenphysiologie von Sachs selbst bearbeitet und die Systematik nach der vierten Auflage des Sach'schen Lehrbuches, umgearbeitet von Prof. Göbel in Rostock.

Wenden wir unser Augenmerk zunächst der Pflanzenphysiologie zu, so wirkt von der ersten bis zur letzten Seite wohlthunend der frische Hauch einer lebendigen Sprache. Daß nicht selten auch polemisch von seiten des gelehrten Würzburger Physiologen verfahren wird, sei nebenbei konstatiert; so wird z. B. Pringsheim mit seinem Hypochlorin Seite 383 und mit seiner „gezierten“ Ausdrucksweise Seite 365 nicht gerade zart behandelt. Aber auch der eigne Schüler, Prof. Pfeffer wird nicht gesont und besommt trotz allen Lobes, daß seinem Werke gepollt wird, auf Seite 338 die Zurechtweisung, daß derselbe einen Artikel von Sachs über Porosität des Holzes nicht genügend studiert habe, so daß Prof. Schweunder mit seinem „Mißgriff“ in Bezug auf den Saft Seite 265 recht wohl zufrieden sein darf.

Viel wichtiger aber als dies sind die energischen Angriffe, mit welchen Sachs gleich in der ersten Vorlesung den Kampf gegen die alte Schablone eröffnet, welche sich annahm, durch kurze Begriffsbefimmungen und Definitionen den Charakter einer umfassenden Kategorie von Organen zu erschöpfen, ohne Nüchtheit zu nehmen auf die Wechselbeziehungen zwischen dem morphologischen und anatomischen Bau der Pflanzenorgane und der physiologischen Aufgabe und Funktion derselben. Und diese Angriffe wiederholen sich jedesmal, so oft bei Blatt und Blüte diese gegenseitigen Beziehungen in musterhafter Klarheit ertönt werden. Weht nicht ein freier frischer Hauch durch den geisttötenden Formenkram der Botanik, wenn wir nunmehr von der Autorität eines Sachs die Worte hören, daß jeder formale, äußerlich fichtbare Vergleichbarkeit der Organe auch eine solche ihrer materiellen Substanz entspricht? Die materielle Substanz eines Organs ist selbst aber wieder das Resultat der physiologischen Thätigkeit der vorausgehenden Organe derselben Pflanze. Damit genügend über den freien Standpunkt des Verfassers orientiert, hören wir nun weiter von der Einteilung der Organe in typische, rudimentäre und reduzierte. Mancher, der seine Morphologie bis zur Stunde in recht kunstmäßiger Weise nach der Väter Art betrieben hat, wird freilich entsetzt sein zu vernehmen, daß Sachs sich daran macht, auf Grund seiner Auffassung von der Funktion des Blattes den Begriff Thallus völlig auszurollen, nachdem er auch noch für die uralt Dreieinigkeit von Wurzel, Stamm und Blatt die zwei einfacheren Wurzel und Sproß gesetzt hat. Die Begriffe Stamm und Blatt sind der Wurzel gegenüber nicht koordiniert, sondern erst in ihrer Vereinigung als Sproß. Eine ähnliche Umformtheorie wird uns im zweiten Teile des Werkes gelehrt, monach die Fortpflanzungsorgane der Phanerogamen nicht mehr als Blätter oder als Anhängel von solchen im Sinne der Metamorphosenlehre aufgefaßt werden dürfen. Die typischen Fortpflanzungsorgane des ganzen Pflanzenreichs sind durchaus nicht die Staubgefäße und Karpellen der Phanerogamen, sondern vielmehr die Sporangien einerseits und die Anthridien und Archegonien der Moose und Gefäßkryptogamen andererseits.

Es ist unmöglich, die großartig angelegten Gesichtspunkte weiter in ihren Zielen zu verfolgen; ich möchte damit nur die Aufmerksamkeit der Leser unseres „Humboldt“ auf dieses Werk hinlenken, das wohl zu einem Marstein in der Geschichte der Botanik werden wird. Daß wir in diesem Buche die von „morphologischen Hauptspalten“ so strenge geschiedenen Begriffe Dorn und Stachel nicht mehr aufrecht erhalten sehen, darf dem Gelesenen zufolge nicht mehr auffallen. Als besonders wichtig und interessant seien aber die Betrachtungen, welche Sachs über den Bau des Blattes mitteilt, hervorgehoben. Ich habe, durch seine Belehrung angeregt, darauf hin schon viele Blätter untersucht und möchte das Blatt der Brennnessel (*Urtica dioica*) als besonders demonstrativ empfehlen.

Die Sach'sche Ueberschau über Wasserströmung hat zwar sehr viel Verlorenes — doch muß ich konstatieren, daß dagegen von Prof. Hartig gerade in der neuesten Zeit und durch das Sach'sche Werk angeregt, sehr entschieden opponiert wird. — Auch in der Lehre von der Ernährung der Pflanzen wird mit manchem alten Vor-

urteil aufgeräumt. Ist uns nicht allen eingetrichtert worden, wie sinnreich von der Natur die Härte der Kieselsäure benutzt wird, um als Einlagerung in die Epidermis die Salme unserer Gräser zu stützen? Und dennoch ist dem nicht so. Auch sonst finden wir im Kapitel „Nährstoffe der Pflanze und Erzeugung der organischen Pflanzensubstanz“ eine Reihe von interessanten Gedanken mehr oder weniger weit ausgesprochen. Was den Reiz dieses Werkes aber noch erhöht, das ist die lebendige Sprache, die in ihrer Klarheit uns unwillkürlich zum Weiterlesen zwingt. Wie anregend liest sich z. B. die schöne Darstellung (620—624) des Verhältnisses zwischen Chlorophyll, Blatt- und Holzbildung! Wie ansprechend ist die Auffassung der infektiösen Pflanzen, denen Sachs einen Teil der 23. Vorlesung widmet, worin er den Satz aufstellt, daß die komplizierte Einrichtung zur Erbenntung und Verdaauung von tierischen Körpern, wie wir sie bei den infektiösen Pflanzen treffen, zur höchst geringen biologischen Leistung in seinem Verhältnisse steht. Charakteristisch für Sachs ist noch seine Stellungnahme gegen die Schimper-Braun'sche Blatttheorie. „Ich habe sie von vornherein als eine geometrische und arithmetische Begriffsspielerlei betrachtet, besonders auch die Spiraltheorie als eine in die Pflanze hineinkonstruierte Anschauungsweise aufgefaßt. . . . Daß sie nicht etwa bloß auf unrichtiger Deutung einzelner Thatsachen beruht, daß sie vielmehr geradezu im Gegensatz zur naturwissenschaftlichen Forschung steht und auf der Basis der idealistischen Richtung der Naturphilosophie aufgebaut wurde, habe ich in meiner „Geschichte der Botanik“ schon klar ausgesprochen.“ — Auf Seite 644 wird das nicht minder interessante Kapitel Etiolement ausführlich besprochen, ein Thema, das bisher von Jrtümern aller Art wimmelte; sehr merkwürdig und räthselhaft ist da das Verhalten der Kartoffelknolle, das selbst Sachs nicht völlig aufzuklären vermag. — Eine besonders eingehende und selbständige Behandlung haben endlich die sogenannten Heißbewegungen gefunden. Hier ist es, wo Sachs am Schlusse von sechs Vorlesungen über dieses Thema sagt: „Der mit unserer Litteratur oberflächlich bekannte Leser dürfte sich einigermaßen wundern, daß ich in der ganzen vorausgehenden Reihe von Vorlesungen Darwins Buch: The power of movement in plants nicht weiter erwähnt habe. Ich befinde mich diesem Buche gegenüber in der peinlichsten Lage und kann nur bebauern, daß der Name Charles Darwin auf demselben glänzt: die Versuche, die er mit seinem Sohne zusammen beschreibt, sind ohne Sachkenntnis angestellt, schlecht interpretiert etc.“ Im Gegensatz dazu muß man aber an andern Stellen den Ausdruck der Hochachtung und Verehrung kennen, mit denen Sachs von Darwins Bedeutung für die biologische Forschung spricht.

Doch genug, ich habe den gewöhnlichen Raum eines Referates schon zu weit überschritten und muß mich in der Besprechung des Göbel'schen Werkes um so kürzer fassen. Göbel's Grundzüge der Systematik runden das Ganze zu dem ab, was früher die vierte Auflage des Sachs'schen Lehrbuchs war. Selbst ein oberflächlicher Blick belehrt uns, daß uns hier eine gründliche Umarbeitung des systematischen Theiles vorliegt; eine wirklich gewissenhafte Benutzung der neuen Litteratur hat auch eine merkwürdige Verschiebung zu Gunsten der Kryptogamen selbst in räumlicher Ausdehnung bewirkt. Sachlich ist von besonderem Interesse die Einteilung der Kryptogamen und dann die benutzte Nomenklatur. Um dem wirklich grobartigen Wirrwarr zu steuern, sind zahlreiche Verbesserungen teils zur Annahme vorgeschlagen, teils im Buche selbst schon durchgeführt. Die Illustrationen, schon in den früheren Auflagen berühmt wegen ihrer Güte, sind wieder vermehrt und zur Aufwindung mit einem Register im Anhang versehen. Ein Zufall fügte es, daß ich, nach einer Abbildung von Botrydium granulatum suchend, die ich mich bestimmt erinnerte in Göbel gesehen zu haben, entdeckte, daß die Abbildung pag. 33 im Register nicht notiert ist.

Sonst pflegt ein Referent zum Schlusse seiner Betrachtungen sein Urtheil nochmals in empfehlender oder tadelnder Weise zusammenzufassen — diesem Werke gegenüber kann

ich nur den Dank äußern der Anerkennung für die wohlthunende geistige Anregung, wie ich sie selten noch von Anfang bis zum Ende von einem Buche genossen habe.

Remmingen.

Dr. H. Vogel.

Franz von Sauer, Geognostische Karte von Oesterreich-Ungarn mit Bosnien-herzogowina und Montenegro. Vierte verbesserte Auflage. Wien, A. Hölder. 1884. Preis 12 M.

Die schöne geognostische Uebersichtskarte von Oesterreich-Ungarn, im Maßstabe von 1 : 2016 000, welche der hochverdiene Director der k. k. geologischen Reichsanstalt jetzt in vierter Auflage auf Grundlage der Aufnahmen dieser Anstalt herausgibt, erscheint vornehmlich dadurch gegen die früheren Auflagen vermehrt und verbessert, daß hier zum erstenmal die geognostischen Verhältnisse der neuen Landesteile der österreichisch-ungarischen Monarchie und Montenegro zur Darstellung gebracht sind.

Vornehmlich der thätigsten Initiative des Herausgebers ist es zu danken, daß die Hauptzüge der Geognosie dieser Landesteile schon jetzt zu einem übersichtlichen Bilde zusammengefaßt werden konnten. Sobald einigermaßen geordnete Verhältnisse in den neuen Landesteilen herbeigeführt waren, wurde auf die Anregung v. Sauer's vom Ministerium für Kultus und Unterricht die Aufnahme der geologischen Karte schon 1879 in Angriff genommen. Den Herren v. Mollisjovics, Tietze und Wittner fiel die Aufnahme zu. Schon nicht mehr als in Jahresfrist nachher legten diese Forscher in ihrem Werke: „Die Grundlinien der Geologie von Bosnien-herzogowina“ die Resultate ihrer Arbeiten vor. Dieses Material findet in der Karte seine Verwertung. Herr Dr. C. Tietze hat später auch Montenegro bereist und geologisch kartiert. Die Aufnahme der Ergebnisse seiner Forschungen trägt sehr wesentlich zur Abrundung der südlichen Grenzgebiete der Karte bei.

Am dem Aufbau der Balkanhalbinsel beteiligen sich drei Gebirgsmassen von abweichender geologischer Geschichte, von denen nur die erste auf dieser Karte vornehmlich zur geologischen Darstellung kommt. Es sind dieses: das bosnisch-herzogowinische Alpengebirge, der Balkan und das mit demselben durch die österrischen Gebirge verbundene Gebirgssystem des Banates und Rumäniens.

Manche Änderungen der Karte den früheren Auflagen gegenüber sind in den Grenzgebieten gegen die letzteren Gebirge hin wahrzunehmen. Der Bau des bosnisch-herzogowinischen Alpengebirges findet auf der Karte zum erstenmal seinen Ausdruck.

Auch auf der Karte tritt es sogleich hervor, daß dieses Gebirge, wie orographisch, so auch geologisch als eine Fortsetzung der südäpinen Kalkzone zu bezeichnen ist.

Wenn auch die ganze Folge der Sedimentbildungen von den paläozoischen Formationen bis zur altäristischen Formation in einer fast ununterbrochenen Reihe uns entgegentritt, so ist doch sofort die besondere Entwicklung der Kreide-, Jura- und Triasfalte auffallend, auch mit einer gleichen Entwicklung der Facies, wie wir sie aus den Südalpen kennen.

Die paläozoischen Schichten sind nicht alle nach den einzelnen Formationen sicher zu trennen gewesen. Mit einer Bestimmtheit sind nur die karbonischen Ablagerungen aufgeführt. In größter Ausdehnung erscheinen die paläozoischen Schichten in einem Zuge von Bronzeo Magdon über Sublja und Novi bis nach Ungarn-Kroatien hinein.

In den langen und breiten Zonen des Jura, der Kreide und des unteren Tertiär tritt besonders die Entwicklung des Flysch hervor, der auch besonders bezeichnet erscheint. Er ist sowohl als eine zur Kreide gehörige Flyschbildung vorhanden, als auch dem Tertiär angehörig und zwar Cöcan und Oligocän repräsentierend. Zum Theil konnten die Flyschbildungen auch nicht bestimmt horizontalisiert werden.

Gerade der Flysch ist eine für Bosnien-herzogowina

und Montenegro ganz eigenartige und sehr charakteristische Erscheinung. Ihm erscheinen auf der Karte eingelagert mächtige Züge von Eruptivgesteinen: Diabase, Melaphyre und besonders Serpentine.

Im Innern von Bosnien-Herzegowina liegen nur teritiäre Süßwasserbildungen.

Trachytische Eruptivgesteine treten nur im Gebiete der paläozoischen Schichten an der Drina im Grenzgebiete gegen Serbien auf, so bei Srebrenica, im Innern von Bosnien nur in beschränkter Verbreitung bei Maglaj an der Bosna und südwestlich von hier zwischen den Thälern dieses Flusses und des Vrbas.

Montenegro zeigt auf der Karte vornehmlich im Küstengebiet zwischen Dulcigno und Antivari die Folge der Formationen des Flysch, der Kreidestufe und der Triasstufe, letztere das ganze westliche Ufer des Sees von Suturari säumend. Hier treten auch in der Umgebung von Vutparag der Trias eingelagert Eruptivgesteine auf. Nach den neuesten Aufnahmen von Tize find es Werfener Schichten, in denen dieselben hervorstechen.

Nördlich des Sees von Suturari gewinnen bis an die nördlichen und östlichen Grenzen von Montenegro die Kreidestufe und Triasstufe die Herrschaft; über den ersten lagern mehrere Inseln von Flysch, der auch in einer schmalen Zone nördlich von Niksic aus Bosnien-Herzegowina hinüberstreicht. Paläozoische Schichten mit eingelagerten älteren Eruptivgesteinen treten nur im südöstlichen Teile im Quellgebiete der Tara und Jugoostica auf.

Referent hat geglaubt, sich wesentlich darauf beschränken zu dürfen, diese neuen Teile der räumlich bekannten Karte hier hervorzuheben. Wesentliche Änderungen in den alten Landbestteilen der österreichisch-ungarischen Monarchie sind auch nicht in die Augen fallend.

Wenn es schließlich noch gestattet sein mag, für eine fernere Auflage dieser schönen und überaus wertvollen Karte einen Wunsch zu äußern, so ist es der, daß sie dann auch in dem Gewande der internationalen Farbenscala erscheinen möge, welches besonders bei solchen Uebersichtskarten die größere Leichtigkeit des Lesens erhöht. Vielleicht waren für diese Auflage die Schwierigkeiten der Farbenänderung und die damit entstehenden Kosten noch ein Hindernis der Anpassung an die einheitlichen Bezeichnungen. Bonn.

Prof. Dr. v. Kasaulz.

James Clerk Maxwell, Die Electricität in elementarer Behandlung. Herausgegeben von William Garnett. Ins Deutsche übertragen von Dr. L. Graetz. Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 1883. Preis 4 M. 50 ϕ .

Begreiflicherweise haben die Physiker beim Erscheinen des vorliegenden Buches häufig nach demselben gegriffen, denn der Autor dieses Werkes ist der leider zu früh der Forschung entriessene Professor Maxwell, der als Elektriker zu den bedeutendsten Forschern gezählt werden muß und der die Ideen seines Vorgängers Faraday in die strenge Sprache der Mathematik übertrug, wodurch es möglich wurde, weitere wichtige Konsequenzen aus der Electricitätstheorie zu ziehen, als deren schönste Frucht die von Maxwell geschaffene elektromagnetische Theorie des Lichtes angesehen werden kann.

Professor Maxwell hatte in seinem 1873 erschienenen großen theoretischen Werke über Magnetismus und Electricität die Grundlagen der modernen Electricitätstheorie festgesetzt und er versuchte in der vorliegenden Schrift die wesentlichsten Partien dieses Buches in elementarer Weise zu behandeln und so eine allgemeinere mechanische Auffassung der Electricität anzubahnen. Wir finden in diesem Buche in der That die theoretischen Principien in elementarer, äußerst klarer Weise dargelegt und die Anwendung des höheren Calculs hintangehalten; an den meisten Stellen tritt uns der Verfasser mit einer Sprache entgegen, die sehr an jene Faradays in dessen berühmten „Experimental

Researches“ erinnert. Doch das will Referent betonen, daß der Leser, wenn er Nutzen aus diesem Buche ziehen will, daselbe zum Gegenstande eines intensiven Studiums machen muß; es muß dieses Werk studiert und nicht, wie viele andere Schriften, gelesen werden.

Es ist das größte Bebahnen auszubilden, daß gewisse Teile der Electricität und eigentlich gerade jene, in welchen Professor Maxwell so bahnbrechend arbeitete, wie die Lehre vom Elektromagnetismus und der Elektrodynamik, ferner die Theorie der galvanischen und Magnetoinduktion ganz fehlen; es ist die vorliegende letzte Arbeit Maxwells, welche zur Verbreitung seiner Ideen beitragen soll, eben leider ein Fragment, doch durch die Bemühungen des Herausgebers W. Garnett so weit gebiehn, daß sie als eine treffliche Arbeit über die statische Electricität und die Grundlehren der dynamischen Electricität betrachtet werden kann. Dr. L. Graetz, der sich insbesondere durch die Herausgabe seines Werkes über Electricität, in welchem die Elektrotechnik in äußerst geschickter Weise behandelt wird, rühmlich bekannt machte, hat dieses posthume Werk Maxwells ins Deutsche übertragen und es soll ihm auch an dieser Stelle der Dank der deutschen Physiker für diese Arbeit ausgesprochen werden.

Im ersten Kapitel finden wir einige grundlegende Experimente und deren Deutung angegeben; sehr bald wird der Leser mit dem Potentialbegriffe bekannt gemacht und er erfährt schon in diesem Kapitel, wie Potentialmessungen auszuführen sind; auch Maxwell adoptiert die von Thomson vorgenommene Unterscheidung der Instrumente in idiostatische und heterostatische.

Die im zweiten Kapitel angegebenen Versuche, die wohl jedem Unterrichte in der Electricitätslehre einverleibt werden sollen, bahnen das Verständnis der nachfolgenden Abschnitte über Kraftlinien und Kräftefluß an. — Ähnlich wie die von einer Dampfmaschine geleistete Arbeit wird auch die elektrische Arbeit durch ein Induktionsdiagramm graphisch dargestellt und an derselben Stelle (3. Kapitel) die Formel für die elektrische Energie deduciert. — Die nachfolgenden Theorien beziehen sich auf die elektrische Energie. — S. 30 ϕ , 3 v. u. soll es statt E'P'...E'P' heißen. — Das vierte Kapitel enthält die theoretischen Erläuterungen über das elektrische Feld, das fünfte das Faradaysche Gesetz der Induktionslinien. Von Wichtigkeit ist die Vergleichung der elektrostatischen Beziehungen mit jenen der Wärmeleitung, die wir S. 53–61 antreffen. — Die zwei folgenden Kapitel beziehen sich auf spezielle Probleme der Electricitätsverteilung auf Konduktoren; vorzüglich sind es solche Fälle, die praktische Bedeutung haben (z. B. bei der Konstruktion von Elektromotoren), welche Maxwell an dieser Stelle eingehender erörtert. Von Interesse für die elementare Weiterentwicklung der Potentialtheorie ist die Ableitung des Ausdrucks des Potentials, die auf S. 69 und 70 gegeben ist. — Daß die Theorie der elektrischen Bilder einer elementaren Behandlung fähig ist, zeigen die Entwicklungen im siebenten Kapitel, welche auf die Verteilung der Electricität auf zwei kugeln Bezug nehmen. — Die weiter angegebene Methode, um die Kapazität zweier Kondensatoren zu vergleichen (ein bekanntlich sehr wichtiges Problem) ist Maxwell original und hat mit der Brückenmethode Wheatstones große Ähnlichkeit. Im weiteren werden die Körper nach ihrem Verhalten in Bezug auf die Uebertragung der Electricität in Metalle, Elektrolyte und Dielektrika geteilt und besonders dem Verhalten der letzteren Aufmerksamkeit gewidmet. — Im zehnten Kapitel werden jene Phänomene betrachtet, welche ein elektrischer Strom zeigt, wenn er durch heterogene Medien fließt (Thermoelectricität, Elektrolyse). — Das nachfolgende Kapitel enthält größtenteils theoretische Betrachtungen über die Methoden zur Unterhaltung eines elektrischen Stromes und genauere Angaben über die Elektrometer und die Messung des elektrischen Potentials mittels derselben. Die S. 186 ausgesprochenen Sätze sind besonders dann wichtig, wenn es sich um die Messung der atmosphärischen Electricität

cität handelt. — Mit großer Ausführlichkeit behandelt Professor Maxwell im vorletzten und letzten Kapitel die Widerstandsmessungen und es werden außer der Wheatstone'schen Brückenmethode noch jene von Thomson zur Widerstandsmessung eines Galvanometers und die von Mance zur Bestimmung des Widerstandes einer Batterie angegeben. Wertvoll ist die am Schluß des Buches angegebene Bemerkung, welche auf eine Methode Bezug nimmt, mittels welcher man den Strom in dem Galvanometer einer Wheatstone'schen Brücke bestimmen kann.

Alles das oben Gesagte zusammenfassen können wir wohl mit Recht behaupten, daß durch die Uebersetzung des letzten Werkes von Maxwell die deutsche physikalische Literatur um eine Schrift vermehrt wurde, welche an Originalität der Betrachtungen ihresgleichen sucht.

Wien.

Prof. Dr. A. G. Wallentin.

Rudolf Hoernes, Elemente der Paläontologie (Paläozoologie). Mit 672 Holzschnitten. Leipzig, Veit & Cie. 1884. Preis 16 M.

Zu keiner Zeit noch seit den Tagen des alten Bauhin (*historia novi et admirabilis fontis balneique Bollenis in ducatu Württembergico* 1598) hat in Deutschland der Baum der paläontologischen Wissenschaft so reich geblüht als eben gegenwärtig. Nicht weniger als vier paläontologische Handbücher erscheinen zu gleicher Zeit: Hömmer's *Lethæa geognostica*, Zittel's *Paläontologie*, Quenstedt's *Petrefactentunde* und die oben genannten *Elemente* von Hoernes. Letzteres Buch hat vor den anderen wenigstens den Vorzug, daß es vollständig erschienen ist. Dieser Vorzug aber ist nicht hoch genug anzuschlagen. Ich erinnere nur an das unglückliche Lehrbuch der Geognosie von Naumann. 1858 erschien der erste Teil, 1862 der zweite Teil und mit ihm wurde auf besonderem Blatt vor dem Titelblatt die Hoffnung ausgesprochen, „im nächsten Jahr“ das vollständige Werk zu liefern. Das nächste Jahr kam, aber kein dritter Band, 20 nächste Jahre kamen, aber keine Vollendung des Naumann, der jetzt unferig mitten in einem Satz abbrechend gebunden werden mußte, wenn man seine Bücher in Ordnung halten will. Ohne irgend eine Befürchtung für eines der genannten Lehrbücher damit auszusprechen zu wollen, wird man durch Schaden klug und lobt sich vollständige Werke, wie Hoernes, in welchem in der That eine riesige Arbeitskraft sich fund gibt, um in gebängelter Sprache alles zu sagen, was Wichtiges über unsere Fossilie zu sagen ist. Wenn doch nur diese Sprache etwas deutlicher wäre! Aber es ist ein wahrer Jammer, wie es in dem Buche jagelt mit den eckigsten Fremdwörtern. Wer ein Beispiel haben will, der lese nur Seite 6 ruhig durch: Auf einer halben Druckseite steht „morologische Kategorien der Sedimente“; nämlich „homöomische und heteromöomische, isotopische und heterotopische Bildungen“ in zoo- und phytographischen Provinzen, „isopische und heteropische Fazies“, „Diskontinuität der „Rafaklymenlekre“ u. s. w. So geht es fort durch das ganze Buch, von Anfang bis zu Ende, das man bekümmert sich an die Steine klopfen möchte und sich sagen: Du hast eben nichts gelernt in deiner Jugend. Fast scheint einem Desterreicher die Gelehrsamkeit leichter zu fallen als einem Schwaben, der sein Fremdwörterbuch nicht aus der Hand geben sollte, um die Sprache zu verstehen, in welcher die Wiener Gelehrten sich zu gefallen scheinen.

Zur Sache selbst übergehend, so weit in diesen Hefen ein sachliches Eingehen für ein größeres Publikum von Interesse sein wird, ist die Descendenztheorie der rote Faden, der durch das ganze Werk sich hinzieht, was der Verfasser von den Ammonoiten, diesem Lieblingsfind der Paläontologen sagt, gilt von allen Klassen der Fossilie, daß eine rationelle Klassifikation eben nur dann möglich ist, wenn man die halb unbenutzt angewendete Methode der Gruppierung der Arten nach ihrer Abstammung als erstes Grundprincip der ganzen systematischen Behandlung aufstellt und consequent danach verfährt. Im Princip ist das ganz richtig und sind wir ganz damit einverstanden, aber wie das in

Wirklichkeit zur Ausführung kommen soll, ist nur schwer zu begreifen. Den zweifelhaften Wert der großen Gruppen und Typen des Tierreichs gibt Verfasser selbst zu, sie dienen nur zu einer vorläufigen Ordnung des Materials. Jeder der eingehend sich mit einer Tiergruppe beschäftigt und die Einzelheiten der Individuen studiert, wird sich selbst eine Einteilung zurecht machen, die wahrlich besser ist, als die eines andern. Als Einteilungsprinzip sind 10 Gruppen angenommen, nach welchen eine Uebersicht über das Tierreich gegeben ist. Er nennt es Paläozoologie. Dabei ist der Nachdruck auf das Wort: Zoologie zu legen, nicht auf Paläo, denn das Einteilungsprinzip ist lediglich der lebenden Welt entnommen. Die untergegangene Welt weiß über eine Reihe Formen nur sehr wenig Auskunft zu geben, darum ist es dem Verfasser auch nicht möglich, durchzuführen, was er als Princip seiner Gruppierung auspricht und zieht es vor, von der stratigraphischen Anordnung der Fossilie abzugehen. Dies erscheint als ein innerer Widerspruch: man kann doch nicht das Princip der Descendenz zu Grunde legen, aber die Aufeinanderfolge der Organismen ignorieren. Wenn etwas sicher ist in der Geognosie, so ist es die Altersfolge auf- und übereinander lagernden Schichten. Die Fossilie, die einst in den unteren Schichten gelebt haben, müssen die Eltern der Kinder enthalten, welche letztere dann in den oberen Schichten zu finden sind. Liegt die Wahrheit in der Descendenztheorie, dann muß auch das geognostisch-stratigraphische Princip zur Geltung kommen. Das ist logisch allein richtig. Es ist aber auch praktisch im höchsten Grad: Die Herrn Sammler von Fossilien und Liebhaber wollen in dem Handbuch einen Leitfaden zur Bestimmung und Ordnung ihrer gesammelten Gegenstände haben. Der Sammler weiß nun genau, wo er sein Petrefact gefunden hat, das stratigraphische ist ihm also sicher, alles andere, wie die Kenntnis der Anatomie des Fossilis möchte er erst kennen lernen, um darauf dessen Stellung im zoologischen System zu erfahren.

Die zahlreichen Abbildungen erleichtern das Lesen des Buchs. Freilich hätte man in vielen Fällen wohl auch den Wunsch nach besseren Bildern. Am Schluß einer jeden Gruppe ist ein Abschnitt über die zeitliche Verbreitung und Stammesgeschichte derselben zu lesen, was einerseits außerordentlich instruktiv ist, andererseits aber die Mängel aufweist, welche bis jetzt noch unserem Wissen aus der Vorwelt anhaften. Gerade die wichtigsten Formen, auf die es bei der Descendenz ankommt, fehlen uns noch und irgend eine in sich abgeschlossene Entwicklungsgeschichte der Organismen zu schreiben ist heutzutage eine Sache der Unmöglichkeit. Dazu wissen wir überhaupt noch viel zu wenig und wenn wir etwa in diesem Jahr etwas zu wissen glauben, so sind wir im nächsten Jahr bereits überholt.

Mit Recht hat der Verfasser einen besonderen Wert auf die Arbeiten der amerikanischen Gelehrten gelegt, welche in neuester Zeit die europäische Wissenschaft ebenso zu überflügeln im Begriff stehen, wie die amerikanische Industrie über die europäische sich emporgeschwungen hat. Aber eben mit diesem Versuch, seine Leser mit den amerikanischen Arbeiten vertraut zu machen, ist die Unendlichkeit des wissenschaftlichen Gebiets gezeigt. Kein Sterblicher wird wohl mehr instande sein, auch nur eine oberflächliche Uebersicht über das endlose Material zu geben, das uns in der organischen Welt der Gegenwart und den organischen Resten der Vergangenheit gegenüber tritt.

Stuttgart.

Prof. Dr. O. Fraas.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Juli 1884.

Allgemeines. Biographien.

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. 16. Band. 2. Heft. Halle, M. Niemeyer. M. 6.
Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen unter der Red. von G. Roritha und J. Krejci. 3. Bd. 1. Hft. Prag, F. Hitzmann. M. 3. 60.

- Archiv f. Naturgeschichte. Hrgs. von C. v. Martens. 60. Jahrg. 1884. 2. Hft. Berlin, Nicolaische Verlagsbuch. M. 8.
- Bach, M., Stein und Erde. Eine Geschichte aus dem Bunde der Natur. Durchgesehen von C. Verbeke. 1. Bd. 7. Aufl. Köln, J. P. Bachem. M. 2. 50.
- Beitold, C., Darstellungen aus der Natur, insbesondere aus dem Pflanzenreiche. 3. Aufl. Köln, J. P. Bachem. M. 3.
- Böhmner, L., Der Fortschritt in Natur und Geschichte im Lichte der Darwin'schen Lehre. Vortrag. Stuttgart, C. Schweizerbart'sche Verlagsbuch. M. 1. 20.
- Dimichen, J., Zur Erinnerung an R. Lepsius. Straßburg, R. F. Trübner's Verlag. M. 1.
- Fraus, J., Festschrift aus Veranlassung von Bessel's hundertjährigem Geburtsage. Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 1.
- Gucca, Natur und Leben. Zeitschrift zur Verbreitung naturwissenschaftl. und geograph. Kenntnisse. Hrgs. von G. J. Klein, 20. Jahrgang. 1884. 7. Hft. Köln, C. Mayer. 4. Hft. M. 1.
- Gambatesa, großer der Naturgeschichte aller drei Reiche. Hrgs. von G. v. Sapet. 15. Hft. Wien, M. Perles' Verl.-Conto. M. 2.
- Hilf, Zeitschrift für alle naturwissenschaftl. Liebhaberinnen. Hrgs. von G. Klug und W. Dürigen. 9. Jahrg. 1884. Nr. 27. Berlin, 2. Hft. Bielefeld. M. 2.
- Kosmos, Zeitschrift f. d. gesamte Naturwissenschaft. Hrgs. von B. Wetter. Jahrg. 1884. 2. Bd. 1. Hft. Stuttgart, C. Schweizerbart'sche Verlagsbuch. Bielefeld. M. 12.
- Kunze, C., Sind Stoff und Kraft Urtage und Wirkung? Kiel, Lipsius & Tischer. M. —. 60.
- Naturforscher, der Wochenblatt zur Verbreitung der Fortschritte in den Naturwissenschaften. Hrgs. von H. E. Sclafert. 17. Jahrg. 1884. Nr. 27. Berlin, F. Dümmler's Verlag. Bielefeld. M. 4.
- Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. 24. Bd. Wien, W. Braumüller. M. 8.
- Troost, H., Abhluß der Lichtgeschwindigkeit zur Erklärung der Entstehung der Naturkräfte, der Grundstoffe, der Körper, des Bewusstseins und der Weltwirklichkeit des Menschen. Leipzig, G. Neumann. M. 2.
- Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg. Neue Folge. 3. Bd. 2. Hft. Heidelberg, C. Winter's Univ.-Buchd. M. 2.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

- Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern. Hrgs. von W. v. Bezold und G. Lang. 6. Jahrg. 1884. 1. Hft. München, Th. Ackermann's Verl.-Conto. pro cpl. M. 18.
- Bericht über die internationale elektrische Ausstellung in Wien 1883. Hrgs. v. Klein, 4. Hft. Wien, L. W. Seidel & Sohn. M. 1. 20.
- Börnstein, R., Die lokale Wetterprognose. 2. Abdr. Berlin, J. Springer. M. —. 60.
- Finger, J., Elemente der reinen Mechanik. 3. Hft. Wien, A. Hölder. M. 3. 20.
- Heller, A., Geschichte der Physik von Aristoteles bis auf die neueste Zeit. 2. Bd. Von Descartes bis auf Rob. Mayer. Stuttgart, F. Enke. M. 18.
- Hoffmeyer, F., Die technische Verwertung der Elektrizität. Halle, W. Knapp. M. 1.
- Jahrbuch, physikalisch. Hrgs. vom Breslauer physik. Verein. 1. Hft. Breslau, J. U. Kern's Verlag. M. 1. 60.
- Kanitsche, S., Das Prinzip der Erhaltung der Energie als Grundlage der elementaren Dynamik. Troppau, C. Zentner. M. 1. 60.
- Kraff, F., Sammlung von Problemen der analytischen Mechanik. 2. Hft. Stuttgart, J. B. Metzler'sche Buchd. M. 2.
- Stein, S. Th., Das Licht im Dienste wissenschaftlicher Forschung. 2. Aufl. 2. Hft. Halle, W. Knapp. M. 5.

Astronomie.

- Beobachtungen, astronomische, auf der königl. Sternwarte zu Berlin. Hrgs. von W. Förster. 5. Bd. Berlin, F. Dümmler's Verlagsbuch. Grot. M. 20.

Chemie.

- Encyclopädie der Naturwissenschaften. 2. Abth. 16. Bd. Handwörterbuch der Chemie. Hrgs. von Ladenburg. 2. Bd. Breslau, C. Treves. Subscr.-Preis 15 M., geb. M. 17. 40.
- Jacobson, C., Chemisch-technisches Repertorium 1883. 2. Hft. 1. Hälfte. Berlin, A. Göttinger's Verlag. M. 3. 20.
- Kunze, W., Lehrbuch der allgemeinen Chemie. 1. Bd. Stöchiometrie. 1. Hälfte. Leipzig, W. Engelmann. pro cpl. M. 20.
- Repertorium der analytischen Chemie für Handel, Gewerbe u. öffentliche Gesundheitspflege. Red. J. Stalder. 4. Jahrg. 1884. Nr. 13. Hamburg, 2. Wof. Galtb. M. 1.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

- Abhandlungen zur geol. Specialkarte von Giesh-Rothringen. 2. Bd. 3. Hft. Mit Atlas. Straßburg, R. Schulz & Co. Verlag. M. 10. 60.
- Bail, Methodische Leitfaden für den Unterricht in der Naturgeschichte. Mineralogie. Leipzig, Fues' Verlag. Cart. M. 1. 10.
- Frauer, F., Ritter v., Geologie-Karte von Scherzberg-Ingarn mit Notizen u. Gipsgewinn und Montengros. 4. Aufl. Grotomisch, Wien, A. Hölder. Im Carton M. 12.
- Jahresbericht der f. und geologischen Anstalt für 1883. Budapest. Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 2.
- Matowsky, A., und Hefsch, A., Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Brinn als Grundlage zur geologischen Karte. Brinn, C. Winter. M. 2. 40.
- Muesel, F., U. P. Factatenden Deutschlands. 1. Abth. 7. Bd. 5. Hft. Göttingen. 5. Hft. Mit Atlas. Leipzig, Fues' Verlag. M. 16.
- Standfest, F., Leitfaden für den geologischen Unterricht in der obersten Classe der Real Schulen. Graz, Leuschner & Lubensky. M. 1. 60.

- Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 36. Bd. (4 Hfte. 1. Hft. Berlin, Beyer'sche Buchd. pro cpl. M. 24.
- Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie. Hrgs. von F. Reich. 9. Bd. 3. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 6.

Botanik.

- Dorner, G., Die wichtigsten Familien des Pflanzenreichs in ihren einschließlichen unterschiedenen Merkmalen. Hamburg, D. Meißner's Verlag. Cart. M. —. 75.
- Ötze, A., Abhandlungen zur Entwicklungsgeschichte der Thiere. 2. Hft. Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der Würmer. Vergleichende der Thiere. Hamburg, L. Wof. M. 12. 1. u. 2. Hft. M. 27.
- Gartinger, A., Atlas der Alpenflora. 36. Hft. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 2.
- Geer, D., Ueber die nivale Flora der Schweiz. Basel, G. Georg's Verlag. M. —. 75.
- Jahrbuch für Gartenbau und Botanik. Red. von F. Bouge und N. Hermann. 2. Jahrg. 1884/85. 4. Hft. Bonn, C. Strauß's Verlag. 4. Hft. M. —. 80.
- Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik. Hrgs. von R. Bringsheim. 15. Bd. 2. Hft. Berlin, Grot. Bornträger. M. 16.
- Kasch, G., Ueber das Markt einiger Fospflanzen. Breslau, J. U. Kern's Verlag. M. 2.
- Insekten-Börse, Central-Organ zur Vermittlung von Angebot, Nachfrage und Kauf. 3. Jahrg. 1884/85. Nr. 1. Leipzig, G. Waring. Bielefeld. M. 75.
- Martius, C. F. P. de, et A. G. Eichler, Flora basiliensis. Emuratio plantarum in Brasiliis. hactenus deductarum. Fasc. 93. Leipzig, F. Gieseler. M. 72.
- Nabenbüch, A., Cryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. (2. Aufl.) 2. Bd. Die Meeresalgen von F. Hand. 8. Hft. Phaeozooporeae, Oosporeae und Chlorozooporeae. Leipzig, C. Rummel. M. 2. 40.
- Sachsenfeld, J., Raritäten Flora. Trier, F. Knap'sche Buchd. Cart. M. 2.
- Zeitschrift für Pflanzkunde. Red. von O. Thüme. 2. Jahrg. 1884/85. (12 Hfte.) 1. Hft. Dresden, A. Köpfer. pro cpl. M. 6, einzelne Hfte a M. —. 75.

Zoologie, Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie.

- Beiträge, zoologische. Hrgs. von A. Schneider. 1. Bd. 2. Hft. Breslau, J. U. Kern's Verlag. M. 12.
- Bronn's, G., Klassen und Ordnungen des Thierreichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. 6. Bd. 4. Abth. Vögel: (Aves), fortgesetzt von G. Gadow. 7.—9. Hft. Leipzig, G. F. Winter'sche Verlagsbuch. a M. 1. 50.
- Gieseler, J. M., Giften für Schmetterlings-Sammlungen. Leipzig, O. Reimer. M. 1.
- Junkte, D., Lehrbuch der Physiologie. Begründet von R. Wagner, fortgeführt von A. Grünhagen. 7. Aufl. 1. Hft. Hamburg, 2. Wof. M. 3.
- Grünhagen, G., Abhandlungen zur vergleichenden Anatomie des Auges. 1. Die Retina der Cephalopoden. Halle, M. Niemeyer. M. 3.
- Hannau, D., Beiträge zur Physiologie der Glandulären. 1. Hft. Die Glandulären. Jena, G. Fischer. M. 7.
- Sternig, B., Die Kerntheilung bei Actinosphaerium Eichhorni. Jena, G. Fischer. M. 2.
- Toll, F., Untersuchungen über den elektrischen Leitungswiderstand des menschlichen Körpers. Straßburg, R. F. Trübner's Verlag. M. 4.
- Klunzinger, C. B., Die Fische des Rothen Meeres. Eine krit. Revision mit Bestimmungstabellen. 1. Theil. Acanthopterygii von Owen. Stuttgart, C. Schweizerbart'sche Verlagsbuch. Geb. M. 44.
- Meyer, A. B., Abbildungen von Vogel-Skeletten. 6. u. 7. Hft. Berlin, R. Friedländer & Sohn. Subscr.-Preis a M. 15, Ladenpreis a M. 20.
- Mitttheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel, zugleich ein Repertorium für Mittelmeerfauna. 5. Bd. 2. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 12.
- Diels, A. D., und F. Gieseler, Leitfaden zur Dissection am Hunde nach eigenen anatomischen u. experimentellen Untersuchungen. 1. Hft. (Hals). Stuttgart, F. Enke. M. 4.
- Kisch, F., Das Blut in der Natur- und Völkerverfassung. Anthropologische Studien. 3. Hft. Leipzig, Th. Grieben's Verlag. M. 2.
- Preyer, W., Specielle Physiologie des Embryo. Untersuchungen über die Lebenserscheinungen vor der Geburt. 3. Hft. Leipzig, Th. Grieben's Verlag. M. 4.
- Staudinger, O., Grotische Schmetterlinge. Abbildungen und Beschreibungen der wichtigsten europäischen Tagfalter. 1. Lieferung. Jülich, C. J. Neumann. M. 12.
- West, die Geschichte. Zeitfchrift für Vogelkunde, -Jäger u. -Händler. Hrgs. von R. Kuf. 13. Jahrg. 1884. Nr. 27. Berlin, 2. Hft. Bielefeld. M. 3.
- Wiedrich, J. R., Leitfaden der Somatologie des Menschen. 5. Aufl. Wien, A. Hölder. M. 1. 20.
- Zeitschrift, Berliner entomologische. (1875—1880. Deutsche entomologische Zeitschrift.) Red. G. Dorn. 27. Bd. (1883.) 2. Hft. Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 9.

Geographie, Ethnographie, Reiseverke.

- Urey-Smidt, Graf R., Die Sandwich-Inseln oder das Inselreich von Samoa. Leipzig, R. Friedländer. M. 8, geb. M. 9.
- Charakterbilder geographische, für Schule und Haus. 8. Hft. (Nr. 22 bis 24.) Desfaden. Wien, G. Hölzel's Verlag. Subscr.-Preis M. 18, auf Deckel oder weißen Carton gepalmt M. 21; einzeln a Blatt M. 8, auf Deckel oder weißen Carton gepalmt M. 9.
- Dasselbe. Zeit-Verlage zur 8. Hft. M. 1. 20.

Coring, A. v., Marokko, das Land und die Leute. Aus eigener Anschauung geschildert. Neue Ausg. Berlin, G. Hempel. M. 5.
Gäbler, E., Der centralamerikanische Bosphorus zwischen Colon u. Panama. Leipzig, Fues' Verlag. M. 2.
Globus, Illustrirte Zeitschrift für Länder- und Völkerkunde. Begründet von R. Andree. Hrsg. von R. Siepert. 46. Bd. (24 Hft.) Nr. 1. pro qrtl. M. 12.
Mittheilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde. Ostindiens. Ander zu Band 3. (Heft 21—30 incl.) Photodama. Berlin, A. Nöhr & Co., Verlag. M. 6.
Mittheilungen der geographischen Gesellschaft (f. Thüringen) zu Jena. Hrsg. von C. Korte u. F. Regel. 3. Bd. 1. Hft. Jena, G. Fischer. pro qrtl. M. 5.
Mittheilungen der afrikanischen Gesellschaft in Deutschland. Hrsg. von W. Erman. 4. Bd. 3. Hft. Berlin, D. Reimer. M. 2. 40.

Pawlowski, J. R., Heimatsunde oder Reisefaden der Geographie und Geschichte der Prov. Westpreußen. 2. Aufl. Danzig, J. G. Homann's Buchhandlung. M. — 35.
Rückert, R. Th., Nach Nord-Afrika. Nach seinem Tagebuche geschildert. Würzburg, Wörl's Exp.-Conto. M. 5.
Stoll, D., Zur Ethnographie der Republik Guatemala. Zürich, Orell, Füssli & Co. Verlag. M. 6.
Hmlauf, F., Lehrbuch der Geographie für die unteren und mittleren Klassen höherer Gymnasien und Real Schulen. 1. Kurs. Wien, A. Hölder. M. 2.
Berner, W., Das Kaiserreich Ostindien und die angrenzenden Gebirgs-länder. Jena, J. Gostnowski. M. 11.
Woldt, H., Captain Jacobson's Reise an der Nordwestküste Mexicos 1881—1883 zum Zwecke ethnologischer Sammlungen und Erundungen nebst Beschreibung persönlicher Erlebnisse. Leipzig, W. Spehr. M. 15.

Witterungsübersicht für Centraleuropa. Monat Juli 1884.

Der Monat Juli ist charakterisirt durch schwache Luftbewegung, große Gewitterhäufigkeit und in der ersten Hälfte warmes und trockenes, in der zweiten Hälfte kühles, nasses Wetter.

In der ersten Dekade des Monats war der Luftdruck über Centraleuropa hoch und sehr gleichmäßig verteilt. Flache Depressionen traten hauptsächlich im Westen der Britischen Inseln sowie über Ost- und Südosteuropa auf, während der Luftdruck zuerst im Norden, nachher im Osten Europas und zuletzt über Deutschland am höchsten war. Während dieses ganzen Zeitabschnittes war die Luftbewegung allenthalben schwach, meist aus östlicher Richtung, das Wetter heiter und warm. Niederschläge fielen fast ausschließlich in Begleitung von Gewittern, welche allerdings nicht selten vorliefen, und waren meist nicht sehr ergiebig. Gewitter entluden sich am 1. über der Nordosthälfte Deutschlands, am 2. über West-, am 3. über Nordwest-, am 4. über Nord- und Mitteldeutschland, am 5. zwischen Fals, Schleswig und Nordhessen, am 6. über Deutschland außer im Nordosten; am 7. und 8. war Deutschland gewitterfrei, während in Oesterreich elektrische Entladungen stattfanden, am 9. traten wieder in Süddeutschland, am 10. zwischen der Ostsee und dem Neckar Gewitter auf. Die Temperatur war fast in beständigem Steigen begriffen und es erreichten die Maximaltemperaturen ungewöhnlich hohe Werte, nur am 7., als unter dem Einflusse der Depression im Osten nordwestliche Winde mit zunehmender Bewölkung zur Herrschaft gekommen waren, erfolgte allgemeine Abkühlung, so daß die Temperaturen wieder ihren normalen Werten sich näherten; in Breslau war es um 2 Uhr nachmittags um 11° kühler als vor 24 Stunden und am 8. die Morgentemperatur um 3½° C. zu kühl. Ermöglicht wurde die rasche Temperaturabnahme in Hamburg während eines Gewitters mit Hagelregen am 2., indem jene in einer halben Stunde (von 4½—5° p. m.) um 6° herunterging. An demselben Tage ging in Kassel ein wolkenbruchartiger Regen, von heftigem Hagelfall begleitet, nieder, so daß der kleine Ahnefluß eine außerordentliche Höhe erreichte und von manchen Schäden begleitete Ueberschwemmung der umliegenden Felder verursachte.

Vom 10.—18. lag der niedrigste Luftdruck zuerst über West-, nachher über Nordwesteuropa, während der Luftdruck im Süden am höchsten war. Unter der Herrschaft der südlichen und südwestlichen Winde bei ziemlich geringer Bewölkung war das Wetter anbauern warm, die Nachmittagstemperaturen erhoben sich nicht selten über 30°. Auch dieser Zeitabschnitt ist gekennzeichnet durch vielfache, mitunter heftige Gewitter, welche sich auf allen Gebietsseiten entluden und die meistens von ziemlich erheblichen Niederschlägen begleitet waren. Gewitter gingen nieder am 11. im Innern Deutschlands, am 13. in ganz Deutschland, außer am Fuße der Alpen, am 14. an der östlichen Ostsee, sowie im Süden, am 15. zwischen der Ober- und Oberrhein, am 16. und 17. in fast ganz Deutschland und am 18. am Bodensee.

Am 19. breitete sich der hohe Luftdruck, welcher vorher über Südwesteuropa gelegen hatte, nordwärts nach den Britischen Inseln hin aus, während sich im Osten eine breite Zone niedrigen Luftdrucks ausbildete, welche am 20. von Nordindianen nach dem Schwarzen Meere sich hinzog. Daber kamen nordwestliche Winde zur Entfaltung, welche zwar nur mäßig aber böig auftraten und die die Temperatur erheblich zum Sinken brachten. Bereits am 18. und 19. war dieselbe vielfach unter den Normalwert gegangen, am 20. erfolgte weitere allgemeine und beträchtliche Abkühlung, so daß an diesem Tage die Morgentemperatur um 2—6° unter dem Mittel lag und die Nachmittagstemperaturen in Breslau um 10, in Wien um 14° niedriger waren, als vor 24 Stunden. Dabei kamen am 19. am Nordfuße der Alpen und am Ostrande Deutschlands beträchtliche Regenfälle und stellenweise Gewitter vor, in Friedrichshafen am Bodensee fielen in 24 Stunden 61 mm Regen.

In das Gebiet hohen Luftdrucks im Nordwesten war am 21. eine flache Depression eingedrungen, welche mit zunehmender Tiefe von den Britischen Inseln langsam nordwärts nach Finnmarken forttrieb und in Deutschland sekundäre Bildungen hervorrief, unter deren Einflusse daselbst veränderliches Wetter mit zahlreichen Gewittern und beträchtlichen Niederschlägen herrschten. Am 22. hatte sich von der eben erwähnten Depression ein Luftwirbel losgetrennt, welcher auf seinem Wege über Holland nach Sachsen zu bedeutenden Regenfällen und stellenweise Gewittern Veranlassung gab (Kaiserslautern 26 mm). Am 24. lagerte ein Minimum über dem östlichen Frankreich, auf dem Gebiete östlich und südlich hiervon war die Temperatur bedeutend gestiegen, dagegen westlich davon war dieselbe erheblich gesunken. Diese Abkühlung pflanzte sich bis zum folgenden Tage ostwärts über fast ganz Deutschland fort; vom Saitis wurden Schneefälle gemeldet. Gleichzeitig hatten sich die Gewitter, welche am 23. im westlichen Deutschland auftraten, am 24. über das ganze Gebiet ausgebreitet, wobei wieder erhebliche Niederschläge fielen (am 23. in Cuxhaven 26, in Wilhelmshaven 61½ mm, am 24. in Karlsruhe 21 mm).

Bei veränderlichem Wetter und abnehmender Neigung zur Gewitterbildung erfolgte am 26. allgemein neue Abkühlung, so daß die Morgentemperaturen in Deutschland bis zu 6° unter den Normalwert herabgegangen waren. Inzwischen tauchte am 26. im Westen von Irland eine neue Depression auf, welche eine rein östliche Bahn einschlug und am 28. über Westdeutschland verschwand, während das Depressionsgebiet im Norden wenig Aenderung zeigte. Außerdem traten aber auf allen Gebietsseiten flache Depressionen von geringem Umfange auf, und hauptsächlich unter ihrem Einflusse blieb bei meist leichter Luftströmung das Wetter veränderlich und zu häufigen Niederschlägen und Gewitterbildung geneigt. Die Temperatur erreichte bis zum Monatschlusse in Deutschland ihren normalen Wert nicht mehr, vielmehr schloß der Monat mit einem ziemlich erheblichen Wärmemangel ab.

Hamburg.

Dr. F. van Sebber.

Astronomischer Kalender.

Simmelserscheinungen im September 1884. (Mittlere Berliner Zeit.)

2		11 ^h 3 U Coronæ				2
3		11 ^h 2 U Cephei				3
4	☉	11 ^h 5 U Ophiuchi	14 ^h 3 Algol			4
5	23 ^h 49 ^m	7 ^h 6 U Ophiuchi	12 ^h 48 ^m E. h. / II Pisc.	15 ^h 58 ^m E. h. } II Pisc.	18 ^h 17 ^m ♄ I E	5
7		11 ^h 1 Algol	14 ^h 4 ^m A. d. \ 6 1/2	17 ^h 5 ^m A. d. } 6		7
8		10 ^h 9 U Cephei	12 ^h 37 ^m E. h. } 88 Pisc.			8
9		9 ^h 0 U Coronæ	12 ^h 46 ^m A. d. } 6			9
10		7 ^h 9 Algol	15 ^h 23 ^m } ♄ ● I			10
11	☾	17 ^h 2 ^m ♄ III E	17 ^h 43 ^m } ♄ ● I			11
12		11 ^h 11 ^m E. h. } BAC 1930	8 ^h 4 U Ophiuchi	16 ^h 5 λ Tauri		12
13		11 ^h 58 ^m A. d. \ 6 1/2	14 ^h 58 ^m } ♄ ● II			13
14		10 ^h 5 U Cephei	17 ^h 54 ^m } ♄ ● II			14
15		15 ^h 4 λ Tauri	17 ^h 17 ^m } ♄ ● I			15
16		9 ^h 1 U Ophiuchi	19 ^h 37 ^m } ♄ ● I			16
17		6 ^h 7 U Coronæ	14 ^h 3 λ Tauri			17
18	☉	10 ^h 2 U Cephei				18
19		17 ^h 33 ^m } ♄ ● II				19
20		20 ^h 29 ^m } ♄ ● II				20
21		9 ^h 9 U Ophiuchi				21
22		15 ^h 55 ^m ♄ IV A				22
23		13 ^h 1 λ Tauri	16 ^h 33 ^m ♄ I E			23
24		9 ^h 8 U Cephei	16 ^h 20 Algol			24
25		13 ^h 39 ^m } ♄ ● I				25
26		15 ^h 59 ^m } ♄ ● I				26
27		6 ^h 25 ^m E. d. \ 29 Oph.	10 ^h 27 U Ophiuchi			27
28		7 ^h 41 ^m A. h. \ 6	12 ^h 0 λ Tauri			28
29	☾	6 ^h 8 U Ophiuchi	18 ^h 48 ^m } ♄ ● IV			29
30		12 ^h 8 Algol	23 ^h 44 ^m } ♄ ● IV	18 ^h 26 ^m ♄ I E		30
		9 ^h 5 U Cephei	10 ^h 9 λ Tauri			
		14 ^h 47 ^m } ♄ ● III				
		18 ^h 30 ^m } ♄ ● III				
		9 ^h 6 Algol				

Merkur kommt am 19. in untere Konjunktion mit der Sonne und bleibt dem freien Auge im ganzen Monat unsichtbar. Venus als hellstrahlender Morgenstern im Sternbild der Zwillinge geht bis zum Ende des Monats noch kurz vor 2 Uhr morgens auf und ist am 21. in ihrer größten westlichen Ausweichung von der Sonne. Mars ist wegen seiner Nähe bei der Sonne dem freien Auge noch immer unsichtbar; er geht etwa eine Stunde nach der Sonne unter. Jupiter taucht aus den Sonnenstrahlen wieder auf, anfangs 1/4 Stunde vor 4, zuletzt 1/4 Stunde nach 2 Uhr morgens aufgehen. Von den Verfinsterungen seiner Trabanten lassen sich unter günstigen Umständen nur der Austritt des IV am 21. und der Eintritt des I am 23. noch vor Anbruch der Dämmerung beobachten. Saturn rechtläufig im Sternbild des Stiers geht anfangs um 11, zuletzt um 9 Uhr abends auf. Uranus kommt am 20. in Konjunktion mit der Sonne und ist den ganzen Monat unsichtbar. Neptun befindet sich im Sternbild des Stiers.

Unter den bekannten Veränderlichen vom Algoltypus bieten S Caneri und δ Libræ keine Lichtminima zu günstigen Stunden der Beobachtung dar. Für Algol und U Cephei sind je 6 Gelegenheiten vorhanden. Die Minima von U Cephei lassen sich in diesem Monat noch aus abnehmendem und zunehmendem Lichte gut bestimmen und zwar zu den bequemen Abendstunden, während vollständige Beobachtungen erst wieder Ende November möglich werden, jedoch nur in den Morgenstunden. Von λ Tauri, dessen Lichtwechsel sich am besten mit einem Monocle (oder Theaterbinocle) beobachten läßt, waren seit dem Jahresanfang keine Minima zu beobachten und die Gelegenheiten dieses Monats sind daher besonderer Aufmerksamkeit zu empfehlen.

Dorpat.

Dr. C. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Fünfsigjähriges Bestehen der elektrischen Telegraphie. Im Laufe des Jahres 1883 sind von den berühmten Professoren Karl Friedrich Gauss und Wilhelm Weber in Göttingen die ersten lebensfähigen elektrischen Telegraphen-Einrichtungen hergestellt worden. Der genauere Zeitpunkt dieses bedeutungsvollen Ereignisses

ist, wie Prof. Förster in einer Sitzung des elektrotechnischen Vereins in Berlin unlängst mitteilte, bisher in weiteren Kreisen nicht authentisch bekannt gewesen; erst im Laufe des letzten Jahres hat der Verein von dem noch jetzt in Leipzig lebenden einen Entdecker, Geh. Hofrat Prof. Weber, die Mitteilung erhalten, daß die ersten telegra-

phischen Versuche mit dem neuen Apparat um Ostern 1833 ausgeführt worden sind. Damals hatten jene beiden Gelehrten, der große Mathematiker und der berühmte Physiker, die Sternwarte und das physikalische Kabinett in Göttingen durch eine mehrere tausend Fuß lange Drahtleitung verbunden, um dadurch in fortwährenden augenblicklichen Gedankenaustausch treten zu können. Die erste Kunde von dem Gelingen dieser Versuche befindet sich in einem am 20. November 1833 von Gauß an Döbereiner gerichteten Briefe. Aus allen Angaben der nächsten Jahre geht ferner mit voller Siderheit hervor, daß Gauß bereits damals die großartige Entwicklung der Telegraphie auf der von ihm und Weber hergestellten Grundlage vorausgesehen hat. Daß die Entwicklung der elektrischen Telegraphie aber eine so großartige wie heute werden würde, hat wohl auch Gauß nicht geahnt. Sein berühmter Mitarbeiter Weber, der sich noch bester Gesundheit zu erfreuen hat, durfte in dieser Zeit den großartigen Triumph nach 50 Jahren erleben, und find dem ausgezeichneten Manne auch von allen Seiten Beweise der größten und dankbarsten Anerkennung zu teil geworden. P.

Geschwindigkeit der Wasserwogen. M. Crington de la Croix zu Tsai-pang-Berat hat die Geschwindigkeit der durch die vulkanische Eruption von Kratatoa hervorgerufenen Flutwogen berechnet. Der Erdmoment der Explosion fand etwa 12 Minuten vor Mittag statt, wobei sich in der Sundastrasse eine riesige Woge bildete. Am demselben Tage 1 Uhr 30 Minuten nachmittags wurde auch eine außergewöhnliche Flutwelle an der Küste von Ceylon, besonders bei Point de Galle bemerkt. Nimmt man nun an, daß diese zweite Flutwoge eine Folge der ersten gewesen ist, so hat dieselbe sich etwa 3000 km weit in 42 Minuten durch das Meer fortgepflanzt. Hiernach berechnet M. de la Croix die Geschwindigkeit der Fortpflanzung zu rund 2000 km per Stunde oder zu 550 m per Sekunde. Dies ist um 210 m mehr als die Geschwindigkeit des Schalles in der Luft. Weitere Nachrichten von der Insel Mauritius bestätigen diese Annahme. Die Flutwelle machte sich hier auf 5500 km Entfernung um 2 Uhr 15 Minuten nachmittags bemerklich und danach berechnet sich die Geschwindigkeit per Sekunde ebenfalls zu 550 m. Schw.

Schmelzen mittels Elektrizität. W. Siemens hat einen neuen Schmelzapparat konstruiert, in dem er die bei Erzeugung des Volta'schen Bogens sich bildende enorme Hitze benützt. Der Schmelztiegel ist aus Graphit oder feuerfestem Thon gebildet und mit einem Mantel schlechter Wärmeleiter umgeben. In Deckel und Boden des Tiegels treten durch runde Oeffnungen die aus biden Kohlenstäben gebildeten Pole ein. Der positive Pol, an dem sich die Glut entwickelt, tritt durch den Boden ein, wird also ganz von der zu schmelzenden Masse bedeckt; der negative Pol dagegen wird durch den Deckel eingeführt und durch einen Regulator in bestimmter Entfernung von dieser Masse gehalten. Der zwischen beiden Polen überspringende elektrische Funke entwickelt einen ganz bedeutenden Wärmegrad, durch den man mit Leichtigkeit die am schwersten schmelzbaren Metalle, als Stahl, Platin, Iridium zum Schmelzen bringt. Bei Anwendung einer siebenpferdekraftigen Dampfmaschine in Verbindung mit einer dynamo-elektrischen Maschine kann man in Siemens'schen Tiegel innerhalb einer Viertelstunde 2 kg Stahl schmelzen. Mit 1 kg Kohle, das zum Heizen der Dampfmaschine verwendet wird, schmelzt man 1 kg Gußstahl. Ein solcher Schmelzapparat ist mit Leichtigkeit in jedem Laboratorium aufstellbar. Die Hitze, die er erzeugt, ist unbegrenzt, während es sonst schwer hält, einen Wärmegrad von über 3000° zu erzeugen. Wahrscheinlich handelt es sich bei der Schmelzung in diesem Apparat um eine Zersetzung der Grundelemente, und bietet er möglicherweise ein Werkzeug, welches der Forschung neue Bahnen aufschließt. Wa.

Sonnenmotor. Die „Nature“ veröffentlicht die Beschreibung von Ericson's neuem Sonnenmotor, der das

allgemeinste Interesse erregen dürfte, da in ihm eine praktisch brauchbare Lösung des Problems von der Verwendung der Sonnenwärme gegeben ist. Im wesentlichen besteht der Apparat aus einem eigentümlich geformten Reflektor, mittels dem die Sonnenstrahlen in höchst vollkommener Weise auf einen cylindeischen Wärmeapparat geworfen werden, der Luft oder zu verdampfendes Wasser enthält. Die Expansion dieser Medien bei ihrer Erwärmung wird benützt, um die Sonnenkraft in Arbeitsleistung umzuwandeln. Der ganze Apparat, der genau dem Gang der Sonne folgt, balanciert auf einer vertikalen Achse. Angestellte Proben gaben die Grundlage zu folgender Berechnung gegeben: Zwischen dem Äquator und dem 44. Breitengrad erzeugen die Strahlen der Sonne durchschnittlich in neun Stunden eine mechanische Kraft von $\frac{3}{4}$ Wärmeinheiten pro Quadratfuß und Minute, welche Kraftleistung ungefähr einer Pferdekraft für den Quadratfuß Oberfläche entspricht. Es würden demnach auf einen sich durch die ganze Gegend erstreckenden, nur 1 engl. Meile breiten Landstrich, der 220 000 Mill. Quadratfuß enthält, und wo das zur eventuellen Dampfbildung erforderliche Wasser vorhanden ist, nicht weniger als 52 Mill. Sonnenmotoren von je 100 Pferdekraften aufgestellt und täglich 9 Stunden in Betrieb gehalten werden können. — Die großartige Perspektive, welche aus betreffs der Verwertung einer ungeheuren bisher fast unbenützten Naturkraft eröffnet wird, läßt uns nicht bloß der schließlichen Erschöpfung der Steinkohlenvorräte mit Gleichmut entgegengehen, sie findet auch eine Verschiebung der Industrie nach Süden zu an. Sie läßt besonders auch die Möglichkeit zu, Länder, welche, wie z. B. die kalifornischen Hochebenen, Arabien etc., infolge der sengenden Sonnenglut wasserarm und vegetationslos sind, durch die Kraft desselben Himmelskörpers mit Wasser zu versehen, und fruchtbar zu machen. Die Sonnenmotoren können ja leicht zum Betriebe der großartigsten Pumpwerke benützt werden. Zur Angangbarkeit der Maschine selbst ist nur wenig Wasser erforderlich. Wa.

Kälteste Orte der Erde. Auf der nördlichen Halbkugel der Erde gibt es bekanntlich zwei annähernd bestimmte Punkte, welche kälter sind als ihre gesamte Umgebung, die sogenannten Kältepole, nämlich der asiatische, innerhalb des nördlichen Sibiriens, und der amerikanische, nordwestlich von den Barry-Inseln. Eine Verbindungslinie dieser beiden Punkte geht jedoch nicht durch den Nordpol, wie ein Blick auf die Karte zeigt, sondern ziemlich viel südlich davon her. Als kältester Ort im Gebiete des asiatischen Kältepoles wird gewöhnlich Zaitst (62° 1' n. B., 160 m ü. M.) mit einer mittleren Jahrestemperatur von -11,2° C. und einem Minimum im Januar bis -62° C. angeführt. Neweroff beobachtete daselbst am 21. Januar 1838 -60° C. Nach neueren Beobachtungen, welche in Wild's Werk über die Temperaturverhältnisse des Russischen Reiches mitgeteilt sind, wurde zu Werchojansk (67° 34' n. B., 50 m ü. M.) sogar -63,2° im Dezember und -16,7° als Jahresmittel gefunden. Im Gebiete des amerikanischen Kältepoles liegen die beobachteten niedrigsten Temperaturen nicht ganz so tief und gehen nur bis -58,8°. Bei der englischen Nordpolexpedition auf dem Schiffe „Alert“ beobachtete man bis -58,7°, im Verlaufe der 142 Tage dauernden Winternacht während 13 Tagen im Mittel -50,5° C. Der asiatische, innerhalb des Festlandes gelegene Kältepol zeigt ein kontinentales Klima mit extrem kalten Wintern und wärmeren Sommern, der amerikanische dagegen ein maritimes Klima mit verhältnismäßig milderen Wintern, aber auch kühleren Sommern. Welchen kaum zu ertragenden Einfluß jene niedrigen Temperaturen des sibirischen Winters auf die organische Schöpfung ausübt, darüber geben die Berichte von Männern, welche jene Gegenden bereisten, Aufschluß. Andererseits ist die furchtbare Hitze der afrikanischen Wüste, wo das Thermometer bis +60° C. steigt, nicht minder unerträglich. Doch vermag der Mensch sich bei beiden Temperaturgrenzen, die nach Vorstehendem bis über 120° C. betragen können, zu akklimatisieren. P.

Elektrische Erscheinungen im Industriebetriebe.

Es ist eine altbekannte, zuerst vom Engländer Armstrong im Jahre 1810 beobachtete und dann von Faraday näher untersuchte Thatsache, daß durch den aus dem Sicherheitsventil eines Dampfkessels entweichenden Dampfstrahl Electricität erzeugt werden kann. In der Praxis des Dampfkesselbetriebes scheint indessen diese Thatsache nur selten zur Geltung zu kommen. Um so interessanter ist ein Bericht über eine derartige Wahrnehmung, welcher in der Wochenschrift des Vereines deutscher Ingenieure veröffentlicht wurde. Der Berichterstatter, Herr Künze, erzählt, daß er bei dem Besuche einiger Braunkohlengruben in der Umgebung von Brüg vom Direktor der Schachtanlage zu Walthener, Herrn Fink, aus Veranlassung eines Gesprächs über Kesselforrosionen, bei denen man bisweilen die Mitwirkung galvanischer Ströme annehme, auf das Kesselfemäuer geführt wurde. In diesem Femäuer lagen sechs große Dampfkessel von je 61,5 qm Heizfläche nebeneinander, von denen je drei durch einen Dampfsammler verbunden waren. Bei Annäherung der Hand gegen das Handrad des Abperrventils, das an dem Verbindungsrohr der beiden Dampfsammler angebracht war, kamen ziemlich kräftige elektrische Funken von etwa 1 cm zum Vorschein. Dieselben machten sich an einer undichten Stelle der Ventilschlange bemerkbar und wurden bei stärkerem Dampfverbrauche, d. i. bei höherer Dampfgeschwindigkeit stärker. Als Ursache dieser Electricität nimmt man die Reibung des Dampfes an den Rohrwänden an. Zur Entstehung dieser Electricitätsentstehung ist, daß der Dampfkessel zufolge der örtlichen Verhältnisse, insbesondere durch die Bodenbeschaffenheit, gehörig isoliert ist. Mit Rücksicht hierauf scheint die Möglichkeit vorhanden zu sein, Dampfkessel gleichzeitig auch zur Electricitätsentwicklung benützen zu können.

Fast noch merkwürdiger als dieser Vorfall ist die in der Zeitschrift des oben genannten Vereines berichtete Electricitätserscheinung an den Treibern von Fabriktransmissionen. Herr Otto Besche bemerkt hierüber folgendes: In einem durchaus massiv gebauten Eislabelfolger, das mit gewölbten Decken und Asphaltfußboden versehen ist, zeigen sich die Treibriemen so stark elektrisch, daß die Arbeiter dadurch, daß sie die eine Hand dem laufenden Riemen und die andere Hand dem ausgedrehten Gasbagne nähern, durch den dabei zum Finger gegen den Gasstrahl überpringenden elektrischen Funken die Gasflamme entzünden können. Ist die Entfernung zwischen Riemen und Gasbrenner zu groß, so reichen sich mehrere Arbeiter die Hände und bilden so eine Kette zur Uebertragung des Funkens, oder man benützt auch eine Eisenstange oder gar einen Besenstiel als elektrischen Fidius.

Näher man einen Finger bis auf etwa $\frac{1}{2}$ cm Entfernung einer Kanten der eisernen Schutzbleche, welche um die senkrecht laufenden Riemen angebracht sind, so springt jedesmal ein Funke nach dem Finger über. Schw.

Außergewöhnliche Barometerstände. Wir entnehmen Engineering der folgenden interessanten meteorologischen Bericht. Ein sehr starker Sturm, der in der letzten Woche des Januar fast über ganz Schottland wüthete, kulminierte in der Nacht vom 26. zum 27. in einer Weise, daß man sich in diesem Lande eines stärkeren Sturmes kaum erinnern konnte, und dabei fanden barometrische Depressionen statt, wie solche bisher wohl kaum beobachtet worden sind. Während der ganzen letzten Woche des Januars traten häufig sich wiederholende plötzliche und starke Schwankungen der Quecksilbersäule auf; ein merkwürdig tiefer Stand wurde aber in der erwähnten Nacht erreicht. Nach den ältesten, bis auf 120 Jahre zurückreichenden meteorologischen Registern fiel das Barometer längs der ganzen Ostküste Schottlands bei 0° Temperatur selten unter 711 mm. Der tiefste Barometerstand wurde auf dem westlichen Hebriden beobachtet, welche Inseln inmitten des Verlaufes der großen Atlantischen Cyclonen liegen. Der niedrigste Barometerstand wurde vor der neuesten merkwürdigen Beobachtung am 11. November 1877 am Monach-Leuchtturm westlich von Nord-Uist beobachtet.

Bei dieser Gelegenheit fiel das Barometer bis auf 27,752 Zoll engl. = 705,5 mm, in welcher Stellung die Quecksilbersäule eine volle Stunde verblieb, während es während einer Periode von 24 Stunden nicht höher als 28 Zoll = 711,2 mm stieg. In der oben bezeichneten Nacht vom 26. zum 27. Januar beobachtete Professor Grant auf dem Observatorium zu Glasgow um 9 Uhr abends 27,427 Zoll = 696,65 mm, während das Quecksilber um 6 Uhr früh desselben Tages auf 28,977 Zoll = 735,6 mm stand. An anderen Orten Schottlands wurden ähnliche und selbst noch etwas stärkere Depressionen der Quecksilbersäule beobachtet; der tiefste Stand wurde zu 27,1 Zoll = 688,34 mm beobachtet. Nach Professor Grant erreichte der Sturm seine größte Stärke gegen 6 Uhr 30 Min. am Morgen des 27. Januar, wobei das Robinsonsche Anemometer während einer halben Stunde eine Horizontalebewegung der Luft von 30 englischen Meilen per Stunde, die eine Geschwindigkeit von 13,4 m per Sekunde zeigte. Bei einigen starken Windstößen mag diese Geschwindigkeit bis auf das Doppelte und Dreifache gestiegen sein. Schw.

Ferdinand von Hochtetter f. am 18. Juli verschied in Wien Ferdinand von Hochtetter im Alter von 55 Jahren. Der Verstorbene, dessen wissenschaftliche Bedeutung eine allseitig anerkannte war, stammte aus Ehlingen, wo er am 30. April 1829 das Licht der Welt erblickte. Von seinen Eltern zum theologischen Studium bestimmt, wählte er sich denselben zuerst in Maulbronn und später in Tübingen, wo er im Jahre 1852 auch promovierte. Seine Vorliebe aber für die Naturwissenschaften, vor allem zur Geologie und Paläontologie veranlaßte ihn schließlich, nach Absolvierung der theologischen Studien, sich ganz und gar jenen Lieblingsstudien zuzuwenden. Wie recht er gethan, beweisen seine glänzenden Erfolge auf der neu eingeschlagenen Laufbahn. Auf Veranlassung des Geologen Fraas folgte er einem Rufe der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien, wodurch er Gelegenheit fand, sich bei der geologischen Aufnahme Böhmens in hervorragender Weise zu betheiligen. Im Jahre 1856 habilitierte er sich als Privatdozent an der Wiener Universität, und als für die auf das Jahr 1857 projektierte Novara-Expedition geeignete Gelehrte gesucht wurden, fiel die Wahl für das geologische Gebiet auf Hochtetter. Der dritte Teil des Novarawerkes „Geologische Beobachtungen auf der Novarareise 1857–1859“, stammt aus seiner Feder. Auf Ansuchen der englischen Regierung blieb er noch ein Jahr auf Neuseeland, um diese Doppelinsel in Bezug auf ihre geologischen Verhältnisse eingehend zu erforschen. Dießem Aufenthalte auf Neuseeland verdankte seine hervorragenden Arbeiten ihre Entstehung; es sind dies „Neuseeland“, 1862, „Die ausgestorbenen Niesenvögel auf Neuseeland“, 1864, „Topographisch-geologischer Atlas von Neuseeland“, „Geologie von Neuseeland“ und „Paläontologie von Neuseeland“, 1864. Nach seiner Rückkehr wurde er zum Professor der Mineralogie und Geologie an der polytechnischen Hochschule in Wien ernannt, in welcher Eigenschaft er bis zu seinem Ende thätig war. Wiederholt sehen wir ihn nebenbei auf größeren Reisen, so auf der Balkanhalbinsel und im Ural, deren Ergebnisse er in Karten und Schriften veröffentlicht. Als von Hochtetter im Jahre 1878 mit der Leitung des Hofmineralienkabinetts betraut wurde, konnte er sich seinem Lieblingsfache, der Paläontologie erst recht eigentümlich widmen. Er trennte die paläontologische Sammlung des Hofmineralienkabinetts und machte sie zu einer selbständigen. Zu ihrer Vervollständigung ließ er Ausgrabungen in allen österreichischen Kronländern, vor allem aber in den Höhlen Krainens und Krains, veranstalten, deren reiche Ausbeute ein reiches wissenschaftliches Material zu Tage förderte. Unsere Zeitschrift brachte seiner Zeit einige Aufsätze aus der Feder des Vereinigten, die diese letzten Ausgrabungen in den Höhlen Krains zum Gegenstande hatten. Leider war es ihm nicht vergönnt, das begonnene Werk zu vollenden, möge es seinen Schülern gelingen, es im Sinne des Meisters zu Ende zu führen. H.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben ist erschienen:

Lehrbuch
der

Geophysik

und

Physikalischen Geographie.

Von

Professor Dr. Siegmund Günther.

ZWEI BÄNDE.

I. Band. Mit 77 Abbildungen.

gr. 8. geh. Preis M. 10. —.

(Band II befindet sich im Druck und erscheint
in einigen Monaten.)

Vor Jahresfrist ist erschienen:

Handbuch
der

SCHULHYGIENE.

Für Aerzte, Sanitätsbeamte, Lehrer, Schul-Vorstände
und Techniker.

Von

Dr. Adolf Baginsky,

Privatdocent der Kinderheilkunde a. d. Universität Berlin.

Zweite

vollständig umgearbeitete und vielfach vermehrte Auflage.

Mit 104 Holzschnitten.

gr. 8. geh. Preis M. 14. —.

Illustrierte Bibliothek der Länder- und Völkerkunde.

In der Herder'schen Verlagshandlung in Freiburg (Baden) ist soeben erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Kraiser, Dr. Fr., Ägypten einst und jetzt. Mit 85 in den Text gedruckten Holzschnitten, 15 Vollbildern, einer Karte und einem Titelbild in Farbendruck: „Die Pyramiden von Gizeh“ aus R. Werners „Mißbildern“. gr. 8°. (XII u. 237 S.) M. 5; in Original-Einband, Leinwand mit reicher Deckenpressung M. 7.

Das sehr reich illustrierte und mit einem prachtvollen Farbentitelbilde gezeierte Werk giebt eine trefflich geordnete, kurze und doch allseitig reiche Darstellung des alt- und neuägyptischen Kulturlebens. Die Darstellung beruht auf den Forschungsergebnissen, wie auf Selbststudium und eigener Anschauung. Das Buch erscheint besonders zeitgemäß in Anbetracht des allgemeinen Interesses, welches die Gegenwart dem alten Nillande wieder zuwendet. Teilweise, nämlich in den die Kultur Alt-Ägyptens darstellenden Partien und Illustrationen, bildet es gleichsam ein Seitenstück zu Kaufens ausgezeichnetem „Ägypten und Babylonien“.

Unsere „Illustrierte Bibliothek der Länder- und Völkerkunde“ enthält außerdem bis jetzt die folgenden Werke:

Jakob, J., Unsere Erde. Astronomische und physische Geographie. Eine Vorhalle zur Länder- und Völkerkunde. Mit 100 in den Text gedruckten Holzschnitten, 26 Vollbildern und einer Speltraktatfel in Farbendruck. gr. 8°. (XII u. 485 S.) M. 8; in Original-Einband M. 10.

Kaulen, Dr. Fr., Ägypten und Babylonien nach den neuesten Entdeckungen. Zweite, erweiterte Auflage. Mit 49 Illustrationen, einer Inschriftatfel und zwei Karten. gr. 8°. (VIII u. 222 S.) M. 4; in Original-Einband M. 6.

Schüb-Holzhausen, J. Frhr. von, Der Amazonas. Wanderbilder aus Peru, Bolivia und Nordbrasilien. Mit 31 in den Text gedruckten Holzschnitten und 10 Vollbildern. gr. 8°. (XV u. 243 S.) M. 4; in Original-Einband M. 6.

Herder'sche Verlagshandlung in Freiburg (Baden).

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Menckers, W. S. J., Der Däne Niels Stensen. Ein Lebensbild nach den Zeugnissen der Mit- und Nachwelt entworfen. gr. 8°. (VIII u. 205 S.) M. 2. 75.

Das Leben von Niels Stensen, in der Wissenschaft namentlich bekannt durch die Entdeckung des nach ihm benannten ductus Stenonicus, sowie durch seine bahnbrechenden geologischen Forschungen, verdient gewiß, in weiteren Kreisen bekannt zu werden. Dänemark ist stolz auf ihn, als auf einen seiner größten und edelsten Söhne.

Verlag von A. Asher & Co. in Berlin.

METEOROLOGISCHE ZEITSCHRIFT.

Herausgegeben
von der

Deutschen Meteorologischen Gesellschaft

redigirt von

Dr. W. Köppen,

Meteorologe der Seewarte.

Erster Jahrgang 1884.

Preis für den Jahrgang von 12 Heften 4^o mit Holzschnitten und kartographischen Beilagen

16 Mark.

In Carl Winter's Universitätsbuchhandlung in Heidelberg ist soeben erschienen:

Wie das Siebengebirge entstand.

Vortrag, gehalten zum Besten der Volksbibliothek am 1. März 1884 zu Bonn von Professor Dr. A. von Lasaulx. 8°. brosch. - M. 1. —.

(Frommel u. Pfaff'sche Sammlung von Vorträgen XII 4/5). Eine kurze Darstellung der Entstehung der Gebirge am Beispiel des Siebengebirges.


Bücher-Ankauf!

Bibliotheken, wie einzelne Werke zu höchsten Preisen. Meine Lagerkataloge liefere für 30 Pf. franko.

L. M. Glogau. 23 Burstah, Hamburg.

Inhalt des September=Heftes.

	Seite
Garteninspektor Dr. Edmund Goetze: Das Vaterland der in Europa angebauten Früchte	321
Dr. Franz Höfler: Das Adriatische Meer	330
Oberlehrer F. Henrich: Ueber zwei bewährte elektrische Zeigerwerke (sympathische Uhren). I. (Mit Abbildungen)	331
Oberlehrer H. Engelhardt: Ein Besuch in der vulkanischen Insel. III.	336
Dr. G. Haller: Die Gruppe der Chätognathen oder Weiswürmer. Ein ungelöstes biologisches Problem	339
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Physik. Die vergleichsweise Sichtbarkeit beleuchteter Flächen	341
Maßbestimmung der Ausdehnung kleiner Körper	342
Die Beleuchtung des Innenraumes in Betrieb befindlicher Dampfkessel	342
Ueberhitzung des Wassers als Ursache der Dampfkesselexplosionen und Gegenmittel	342
Kraftübertragung mittels Reibungs Elektrizität	343
Das Gewicht von Tropfen verschiedener Flüssigkeiten	343
Der Einfluß hohen Luftdrucks auf Pflanzen und Tiere	343
Mineralogie. Geologie. Geologisches aus Utah	344
Ueber die Pyroelektricität des Quarzes in Bezug auf sein kristallographisches System. (Mit Abbildungen)	344
Botanik. Die Alpenflora des nördlichen Eismeeres	345
Zoologie. Verpflanzung von Renntieren auf die Beringinsel	346
Anthropologie. In welcher Reihenfolge sind Eisen, Kupfer und Zinn im Kulturleben aufgetreten?	346
Geographie. Expedition nach Tibet	347
Land nordöstlich von Spitzbergen	347
Literarische Rundschau.	
D. Jesse, Ueber die Bestimmung der Höhe und Lage der Polarislichter	348
Otto Runke, Phytogeogenese, die vorweltliche Entwicklung der Erdkruste und der Pflanzen in Grundzügen	349
Alfred Hegar, Specialismus und allgemeine Bildung	350
Luigi Palmieri, Die atmosphärische Elektrizität. Uebersetzt von Heinr. Döfner	351
A. Serpieri, Das elektrische Potential und die Grundzüge der Elektrostatik. Uebersetzt von R. v. Reichenbach	351
W. B. Hauck, Die galvanischen Batterien, Accumulatoren und Thermosäulen. IV. Band der Elektro- technischen Bibliothek	352
J. H. Gladstone u. A. Tribe, Die chemische Theorie der Sekundärbatterien. Uebersetzt von R. v. Reichenbach	352
Jul. Sachs, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. G. Göbel, Grundzüge der Systematik und speciellen Pflanzenphysiologie	352
Franz Hauer, Geognostische Karte von Oesterreich-Ungarn mit Bosnien-Herzegowina und Montenegro. Vierte verbesserte Auflage	353
James Clerk Maxwell, Die Elektrizität in elementarer Behandlung. Herausgegeben von William Gar- nett. Ins Deutsche übertragen von Dr. L. Graetz	354
Rudolf Hoernes, Elemente der Paläontologie (Paläozoologie)	355
Bibliographie. Bericht vom Monat Juli 1884	355
Witterungsübersicht für Centraleuropa. Monat Juli 1884	357
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im September 1884	358
Neueste Mitteilungen.	
Fünfzigjähriges Bestehen der elektrischen Telegraphie	358
Geschwindigkeit der Wassermengen	359
Schmelzen mittels Elektrizität	359
Sonnenmotor	359
Kälteste Orte der Erde	359
Elektrische Erscheinungen im Industriebetriebe	360
Außergewöhnliche Barometerstände	360
Ferdinand von Hochstetter †	360

 Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

HUMBOLDT



Monatschrift für die gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von

Prof. Dr. G. Krebs.

Oktober 1884.

Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

Mitarbeiter.

Prof. Dr. Aeby in Bern. Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Balling in Bribram. Privatdozent Dr. Balzer in Zürich. Dr. J. van Beek, Abteilungsvorstand der Seewarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Behrens in Halle a. d. S. Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Bernstein in Halle a. d. S. Dr. Rudolf Biedermann in Berlin. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau. Prof. Dr. Bopp in Stuttgart. Professor Dr. H. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Chauvane in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg. Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Innsbruck. Prof. Dr. James in Berlin. Dr. Emil Decker in Dresden. Dr. J. F. Deichmüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Dippel in Darmstadt. Prof. Dr. Döller in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Edelmann in München. Ingenieur Ehrhardt-Korte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Oberlehrer H. Engelhardt in Dresden. Prof. Dr. Falk in Kiel. Prof. Dr. H. Fischer in Freiburg i. B. Prof. Dr. Fleck in Dresden. Prof. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freytag in Halle a. d. S. Prof. Dr. F. v. Frilisch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Th. Fuchs in Wien. Prof. Dr. Gad in Würzburg. Prof. Dr. Gerland in Strassburg. Dr. Seyler, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Göppert in Breslau. Prof. Dr. Götze in Rostock. Dr. Edu. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Prof. Dr. Gräber in Czernowitz. Prof. Dr. H. Gretscher in Freiburg i. S. Prof. Dr. Günther in Ansbach. Prof. Dr. Haller in Jena. E. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Prof. Dr. Hanaussek in Krems a. d. Donau. Dr. Walter Hoffmann in Leipzig. Prof. Dr. Hartig in München. Dr. Hartwig, Observator a. d. Sternwarte in Dorpat. Medizinalrat Dr. Hedinger in Stuttgart. Dr. Fr. Heinde in Oldenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Henrich in Wiesbaden. Dr. Hermes, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. H. Hess in Hannover. Prof. Dr. Hilger in Erlangen. Prof. Dr. Erd. v. Hochstetter in Wien. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hoh in Bamberg. Hofgarteninspektor Jäger in Eisenach. H. Jordan, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. Haemmerer in Nürnberg. Reg.-Baumeister Keller in Berlin. Dr. F. Hinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Klunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Knauer in Wien. Dr. Kobelt in Schwanheim a. M. Prof. Dr. v. Kraft-Ebing in Graz. Direktor Dr. Kramme in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landois in Münster i. W. Prof. Dr. v. Lasaulx in Bonn. Dr. Paul Lehmann, Astronom des Rechnungsinstituts der königl. Sternwarte zu Berlin. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leuckart in Leipzig. Prof. Dr. L. Liebermann in Budapest. Prof. Dr. Liebreich in Berlin. Dr. Jul. Lippert in Berlin. Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. Lorscheid in Cuxen. Prof. Dr. W. Löffen in Königsberg. Dr. Ludwig in Pontresina. Prof. Dr. Hugo Magnus in Breslau. Prof. Dr. Melke in Marburg i. H. Prof. Dr. F. Mühlberg in Marau. Prof. Dr. Meesen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. A. Penda in München. Dr. Petersen, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Pisko in Wien. Prof. Dr. Prantl in Aschaffenburg. Prof. Dr. Püh in Halle a. d. S. Prof. Dr. Joh. Ranke in München. Prof. Dr. Reetz in Erlangen. Prof. Dr. Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Dr. Reichenow in Berlin. Prof. C. Reichert in Freiburg i. B. Prof. Dr. P. Reis in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Karl Ruß in Berlin. Prof. Dr. Samuel in Königsberg. Prof. Dr. Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaaßhausen in Bonn. Dr. Schauf, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. C. Schult in Berlin. Ingenieur Th. Schwarke in Leipzig. Prof. Dr. Alois Schwarz in Mährisch-Ostau. Generalmajor von Fonklar in Innsbruck. Kreisarzt Dr. C. Spamer in Lauterbach i. Oberhessen. Prof. Dr. Standfest in Graz. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Taschberg in Halle a. d. S. Major a. D. von Trölitzky in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzogl. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. A. Vogel in München. Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien. Dr. P. F. Weinland in Göttingen. Prof. Dr. F. Weiss in Darmstadt. Privatdozent Dr. J. G. Weiss in München. Prof. Dr. Wernich in Berlin. Dr. Th. Weyl in Berlin. Prof. Dr. B. Wiedersheim in Freiburg i. B. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Willner in Aachen. Prof. Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Zsch in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Zöller in Wien. Prof. Dr. Zuckerhandl in Graz.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Desinfection

und

Desinficirende Mittel

zur

Bekämpfung gesundheitsschädlicher Einflüsse,
wie Erhaltung der Nahrungsstoffe,

in

gemeinnützigem Interesse besprochen für Behörden,
Aerzte, Apotheker und Laien.

Von

Dr. E. Reichardt,

Professor in Jena.

Zweite

stark vermehrte und umgearbeitete Auflage.

Mit 2 lithographirten Tafeln.

8. geh. Preis M. 3. —.

Handbuch der Lehre

von der

Verbreitung der Cholera

und

von den Schutzmassregeln gegen sie.

Nach einem neuen Desinfectionsplane

bearbeitet

von

Dr. Friedrich Küchenmeister,

herzogl. sachs.-meining. Medicinalrath.

8. geh. Preis M. 10. 40.



Die säkularen Hebungen und Senkungen, besonders in Europa.

Don

Dr. W. Kobelt in Schwanheim a. M.

Die Unveränderlichkeit der starren Erdrinde galt als ein unangreifbarer Lehrsatz bis in die neueste Zeit. Lokale Veränderungen bei Erdbeben und vulkanischen Ausbrüchen konnten zwar nicht abgeleugnet werden, aber als 1803 Playfair die Idee aussprach, daß das seit Celsius für Skandinavien zweifellos festgestellte Sinken des Meerespiegels nicht von einer Abnahme des Wassers, sondern von einem langsamen und unmerklichen Heben des festen Landes abhänge, wurde seine Ansicht einfach als verrückt verlacht. Man war zwar damals schon hoch erhaben über die mittelalterlichen Geologen, welche in den Versteinerungen nur Naturspiele sahen, mißlungene Versuche der Natur, lebende Wesen zu schaffen, aber beherrscht von der Kataklysmentheorie hielt man diese für Zeugen der Sündflut oder im besten Falle einer Sündflut und wies den Gedanken, daß heute noch Meeresgrund langsam emporgehoben werden könne, als einfach lächerlich von sich ab. Indes entschlossen sich doch einzelne Geologen, die Angaben Playfairs an Ort und Stelle zu prüfen, und sie mußten zugestehen, daß seine Beobachtungen korrekt wären und die Erscheinungen sich nicht durch eine einfache Senkung des Meerespiegels erklären ließen. Als nun 1834 der Begründer der modernen Geologie, Sir Charles Lyell, nach eingehenden und gründlichen Untersuchungen an Ort und Stelle zu derselben Ansicht kam, schwand jeder Widerspruch und die langsame und unablässige Hebung der skandinavischen Halbinsel galt seitdem für die gesamte Wissenschaft als Thatsache. Erst die neueste Zeit, die ja alle seither für unanfechtbar geltenden Lehrsätze einer neuen Prüfung unterzieht, hat auch einen scharfen Angriff auf diese Hebungstheorie gebracht, mit dem wir uns weiter unten zu beschäftigen haben werden.

Humboldt 1884.

Wenn ein lang bestrittener Lehrsatz auf einmal durchdringt, ist es, als würde den Forschern eine Vinde vor den Augen hinweggezogen und die seither übersehenen oder vielleicht ignorierten Thatsachen, welche ihn zu bestätigen scheinen, finden sich überall massenhaft. So auch für die Lehre von der säkularen Hebung und Senkung wie man diese Bewegung im Gegensatz zu der vulkanischen und zu der plutonischen der Erdbeben, vom Bradysismus, wie Tssfel sie neuerdings mit einem ganz passenden, neugebildeten Namen (von *bradys* und *seismos*) nennt. Fast an allen Küsten fand man ihre Spuren oder glaubte sie doch wenigstens zu finden und Charles Darwin gründete seine ganze Korallentheorie auf sie. Ich brauche auf diese und die modernen Angriffe auf dieselbe nicht näher einzugehen, nachdem sie erst neuerdings in dieser Zeitschrift eine gründliche Besprechung erfahren haben; nur möchte ich darauf aufmerksam machen, daß sowohl Sempér wie Klein ihre Beweise gegen die Darwinische Senkungstheorie aus Gegenden entnommen haben, in welchen wohl Korallen häufig sind, aber doch die charakteristischen Atolle und Kanalkriffe der Südsee fehlen.

Bei dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse von der Erdoberfläche sind wir für Beobachtungen über Niveauveränderungen natürlich ausschließlich auf die Küstenlinien angewiesen, wo die im großen und ganzen ja unveränderliche Fläche des ewigen Meeres wenigstens einigermaßen einen Anhaltspunkt bietet. Später freilich werden die in ihrer ganzen Ausdehnung genau nivellierten Linien der Eisenbahnen einmal im Binnenlande ein sichereres Mittel zur Kontrollierung selbst geringfügiger Bodenschwankungen abgeben, vorläufig aber sind dieselben meistens noch

zu neu, und die Angaben über Beobachtungen von Schwankungen im Binnenland, die in neuerer Zeit mehrfach gemacht worden sein sollen, bleiben immer noch unsicher und trügerisch.

Auch an der Küste bedarf es langjähriger und sorgsamer Beobachtung, um eine Bodenschwankung zweifellos zu konstatieren. Es ist schon keine geringe Aufgabe, den Nullpunkt, die Höhe des mittleren Wasserstands genau zu bestimmen, denn hier kommen nicht nur Ebbe und Flut mit ihrer stets wechselnden Höhe ins Spiel, sondern auch der Barometerstand und noch mehr die Windrichtung, welche unter Umständen den Wasserstand um mehrere Fuß erhöhen oder erniedrigen kann. Flüchtiger, vorübergehender Aufenthalt an einer Stelle kann darum nie ein absolut sicheres Resultat geben. Als ich, um ein Beispiel anzuführen, im Winter 1872 auf 73 einige Wochen in Syrakus verbrachte, lagen am kleinen Hafen, dem Marmorhafen des Dionysius, die noch erkennbaren Reste der alten Schiffshäuser trocken und ich hätte an eine Bodenhebung glauben müssen, wenn nicht die Tangvegetation und die auf den trocken liegenden Felsen massenhaft herumkriechenden Bernhardskrebse mir bewiesen hätten, daß das Meer erst seit ganz kurzem gefallen sein könne. Erkundigungen in der Stadt ergaben, daß eine solche Senkung ziemlich alljährlich im Januar eintrete, so daß man dafür sogar einen eigenen Namen, *le secchie del Gennajo*, habe.

Noch ist kein Jahrhundert verflossen, seit man zuerst auf die Erscheinung aufmerksam geworden ist, und Beobachtungen von der nötigen Genauigkeit beginnt man erst in neuester Zeit anzustellen; wir sind also an weitaus den meisten Punkten gezwungen, aus etwaigen Veränderungen der Küstenlinie auf Hebung oder Senkung zu schließen. Die Folgen einer Bewegung müssen aber ganz verschieden sein, je nachdem dieselbe an einer steilen oder einer flachen Küste stattfindet. Wenn z. B. sich Norwegen im Laufe eines Jahrhunderts um einen Meter hebt, so ist das nur an wenigen Punkten ohne genaue Messung zu konstatieren; hier und da wird eine Klippe, die seither in der Wasserlinie lag, emporgetauchen, eine andere, welche seither den Schiffen noch genügende Wassertiefe ließ, wird für die Schifffahrt gefährlich werden und vielleicht sogar eine altgewohnte Wasserstraße oder Einfahrt sperren, aber der Gesamtanblick der Küste wird sich nur unbedeutend verändern, und nur der funkbige Beobachter wird an den Spuren der Brandung und anderen Zeichen erkennen, daß die Wellen hier einst höher hinaufschlugen.

Denken wir uns dagegen unsere deutsche Nordseeküste um einen Meter gehoben, welche ungeheure Veränderung würde uns da entgegenreten! Die Watten würden kaum noch für die kleinsten Schiffe bei Hochflut fahrbar sein, die Inseln würden sich durch eine fette Marsch dem Festlande anschließen, die Außendeiche würden tief im Binnenlande liegen, und wenn die Bewegung, wie das in Skandinavien ja der Fall ist, einige Jahrhunderte fortbauerte, würde

ein großer Teil der Nordsee trocken liegen und Weser und Elbe würden, wie vielleicht schon einmal, mit der Elbe zusammen weit draußen an der Doggerbank als ein einziger Strom münden. Denken wir uns aber umgekehrt unsere Küste in demselben Tempo etwa 200 Jahre sinkend! Die Flüsse würden von Jahr zu Jahr mehr sich stauen und ihre Ufer versumpfen; Erhöhen der Dämme und Deiche würde vielleicht ein paar Menschenalter hindurch genügen, um die bedrohten Striche zu schützen; hydraulische Maschinen würden die Versumpfung bekämpfen können, aber eines Tages würde bei schwerem Nordwest doch einmal eine Sturmflut heraufziehen, welcher die Dämme nicht gewachsen wären, und am anderen Morgen würde die Nordsee über den Darsen der Küste branden. Und solche Vorgänge würden sich wiederholen, bis das Meer wieder den Teutoburger Wald bespülte und die meißtälteste Pforte und den Harz, wie schon einmal in der Urzeit. Dreiundzwanzig Jahrhunderte Senkung in demselben Tempo, in welchem Skandinavien steigt, würden hinreichen, um Berlin zu einer Seestadt zu machen, und das ist im Leben der Erde doch nur eine kurze Spanne Zeit. Wenn nicht alle Zeichen trügen, kämpft Holland eben einen solchen Kampf und ist dort das Land in allmählicher Senkung begriffen; noch ist der Mensch siegreich, er geht sogar aggressiv vor und entreißt dem Erbfeind wieder Distrikte, die dieser einst gewonnen. Aber nicht ohne Schauern denkt man an den Tag, wo die Fluten wieder einmal übermächtig werden und, wenn auch nur vorübergehend, Besitz ergreifen von ihrem alten Eigentum.

Nicht jedes Vorrücken des Landes deutet auf eine Hebung, nicht jedes Vordringen des Meeres mit Sicherheit auf eine Senkung. Namentlich das erstere Kennzeichen ist überaus trügerisch und weitaus in den meisten Fällen, wo in historischer Zeit dem Meere Raum abgewonnen worden ist, handelt es sich nicht um eine Hebung, sondern um Anspülung der von den Flüssen dem Meere zugeführten festen Stoffe. Nicht nur an den Flußmündungen, sondern wenn starke Strömungen der Küste entlang laufen, oft ziemlich weit davon entfernt, werden die Sinkstoffe ausgeworfen und verändern die Küstenlinie, so am Amazonas, am Drinoko, auch am Nil. Im allgemeinen ist eine Deltaabildung wohl als Zeichen anzusehen, daß an der betreffenden Stelle keine starke Senkung stattfindet, aber wo die Senkung schwach, die Anspülung stark ist, kann doch eine erhebliche Deltaabildung stattfinden. So bildet von allen europäischen Flüssen keiner ein stärker wachsendes Delta als der Po; circa 65 m gewinnt er durchschnittlich alljährlich der Adria ab; schon zwingen seine Schlamm-bänke die aus Triest auslaufenden Schiffe, sich nahe an der istrischen Küste zu halten und drohen ihnen mit der Zeit den Weg ganz zu sperren. Und trotzdem unterliegt es, wie wir später sehen werden, keinem Zweifel, daß das Land an der oberen Adria in einer dauernben und gar nicht unerheblichen Senkung begriffen ist. Der in seinem ganzen Laufe in

Dämme eingeschlossene Fluß, dessen starke Strömung eine beträchtliche Schlammablagerung in seinem Bette nicht zuläßt, bringt eben solche riesigen Schlammmassen — circa 42,76 Millionen Kubikmeter jährlich nach Lombardini — ins Meer, daß die Senkung mehr als ausgeglichen wird.

Ein sichereres Kriterium gibt im allgemeinen das Vordringen des Meeres ab. Ueberall, wo wir bemerken, daß eine Küste stark von den Fluten angegriffen wird, steht zu vermuten, daß sie wenigstens nicht in der Hebung begriffen ist. Wenn wir aber an unserer Nordseeküste noch jenseits der äußersten Halligen unter der Ebbelinie Reste einer Grasnarbe finden und Torfschichten, den sogenannten *Woostorf*, der sich nur in Süßwassersumpfen gebildet haben kann, so können wir mit Sicherheit behaupten, daß dort einstmal Festland war, und daß dasselbe nicht von den Fluten zerrissen wurde, sondern langsam unter ihren Spiegel sank. Dasselbe gilt, wo wir Ueberreste von Wäldern mit noch aufrecht stehenden, im Boden wurzelnden Baumstämmen im Meere finden. Doch sind hier Irrtümer möglich. An der englischen Ostküste finden wir versunkene Wälder, die zweifellos aus neuerer Zeit stammen, — und trotzdem hat hier wahrscheinlich keine Senkung stattgefunden. Der Wald stand auf einer geneigten Schicht über einem Thonlager; eingedrungenes Wasser ließ den Thon quellen und schlüpfrig werden und schließlich kam die überliegende Schicht ins Gleiten und glitt mit dem darauf wachsenden Wald ins Meer hinab.

Auch auf andere Weise ist eine Täuschung möglich. Der Dollart, der größte Meerbusen an der deutschen Nordseeküste, entstand bekanntlich in einer Nacht. Als nach der grausigen Christnacht von 1277 der Morgen aufging, schäumte das Meer über eine Landstrecke, welche fünfzig Dörfer, zwei Marktflecken und die Stadt Torum getragen hatte. Aber das Land war nicht zerrissen und ins Meer hinausgespült, denn die Trümmer der Dörfer und namentlich der Kirchen waren aufrechtstehend auf dem Boden des neuen Meeres noch lange sichtbar, das Land war, wie der Volksmund richtig sagt, versunken. Die eigentümliche Beschaffenheit des Küstenlandes erklärt den rätselhaften Vorgang. Auf weite Strecken hin ruht die Marsch auf Torflagern; dieselben sind hier und da so mächtig, daß sie das Kulturland, wenn sie mit Wasser erfüllt sind, emporheben und eine sogenannte schwimmende Marsch bilden. Sie streichen bis in die See hinaus und kommunizieren mit dem Meerwasser, aber der Druck, welchen die Masse der Dämme auf sie ausübt, reicht für gewöhnlich hin, um die Salzflut am Eindringen ins Binnenland zu hindern. Aber dann kommt einmal eine besonders hohe Sturmflut, das Wasser steigt so hoch, daß es den Druck der Deiche überwindet, und mit unwiderstehlicher Gewalt dringt es nicht über sie hinweg, sondern unter ihnen hindurch, erfüllt weithin die Torfschichten und sprengt das darüber liegende Land förmlich in die Luft. Wo ein Haus oder ein Dorf auf einer alten Werft liegt,

wird es natürlich Widerstand leisten, aber wenn der Seitendruck aufhört, wird der Torf unter demselben herausquellen und es auch sinken lassen, bis auf die unterliegende feste Schicht und so muß ganz das Bild eines plötzlichen Versinkens entstehen*).

Wo ein Land in der Hebung begriffen ist, werden wir an sandigen Gestaden meist ausgedehnte flache Uferstrecken finden, auf denen man jenseits der Hochwasserlinie in alten Strandlinien, zusammengehäuften Kiesbänken, Anhäufungen von Muscheln, die heute noch im benachbarten Meere leben. u. dgl. mehr die Spuren einer noch nicht lange verschwundenen Meeresbedeckung erkennt; an felsigen Gestaden werden wir über dem heutigen Wasserstande Spuren des Wellenschlags, alte Küstenterrassen, ausgewaschene Höhlen finden, und nicht selten auch die kleinen charakteristischen Höhlen der Bogniusfelsen, welche nur unter der Ebbelinie leben. Wo ein Gebirge dicht der Küste entlang zieht und kurze Thäler senkrecht auf dieselbe laufen, werden diese Thäler sich nicht ins Meer hinein fortsetzen und Häfen bilden, die Küsten mit Fjorbildungen ausgenommen, und die Erosionserscheinungen werden schon etwas von der Küste entfernt aufhören, oder doch merklich schwächer werden. In tropischen Gebieten geben Korallenriffe, deren Polypenstöcke sich noch *in situ* befinden, ein vortreffliches Merkmal, vorausgesetzt, daß es sich nicht um einzelne, von den Wellen emporgeschleuderte Blöcke handelt. Endlich werden vorliegende felsige Inseln durch niedere Landzungen mit dem Festlande verbunden sein und etwa vorhandene Küstenlagunen werden sich als abgeschnittene ehemalige Meerbusen charakterisieren, vielleicht auch schon in Torflager umgewandelt sein.

Schwerer ist eine Senkung zu konstatieren, sobald nicht Menschenbauten und Traditionen ins Spiel kommen, oder sich nicht Grasnarbe, Wald oder Torf unter der Meeresfläche findet. Wo eine Küste besonders stark von dem Meer angegriffen wird, ist sie immer einer Senkung verdächtig. Da, wo die Erosionsthäler sich deutlich ins Wasser hinein fortsetzen, ist ein Sinken des Landes, respektive ein Steigen des Wassers zweifellos.

Wenn wir alle Erscheinungen in Betracht ziehen und als gleichberechtigt anerkennen, werden wir so ziemlich an allen Küsten eine Hebung nachweisen können; in allen Ländern mit ganz geringen Ausnahmen finden wir Versteinerungen in mehr oder minder beträchtlicher Höhe über dem Meere, und auch wenn wir die älteren Schichten ganz aus dem Spiele lassen und uns nur auf die Tertiärepoche als die uns zunächst liegende beschränken, erhalten wir so ziemlich dasselbe Resultat. Damit stehen aber einige wirklich beobachtete Senkungsercheinungen im direkten Widerspruch, und eine genauere Untersuchung zeigt uns bald, daß neben Spuren einer früheren, vielleicht beträchtlichen Hebung, heute eine ganz bedeutende

*) Cfr. von Raaf, Urgeschichte der Cimbrischen Halbinsel, in Globus 1869, XVI, Nr. 14 u. 15.

Senkung stattfinden kann, und daß wir sehr scharf unterscheiden müssen zwischen vergangenen und noch dauernden, zwischen prähistorischen und historischen Vorgängen. Das kompliziert die Frage natürlich wieder ungemein und verlangt eine neue gründliche Prüfung der meisten Beobachtungen; es versteht sich auch allen Thatfachen, welche mit Menschenbauten oder Traditionen zusammenhängen, ein entschiedenes Uebergewicht über die geologischen.

Dem Professor Arturo Issel in Genua gebührt das Verdienst, in einem jüngst erschienenen Buche*) die Scheidung der historischen und der prähistorischen Erscheinungen zuerst scharf durchgeführt zu haben, und wir werden darauf bei Aufzählung der Erscheinungen am Mittelmeer noch einmal zurückkommen.

Wenden wir uns nun zur Betrachtung der an den Küsten unseres Erdtheiles und seiner nächsten Nachbarschaft beobachteten Erscheinungen von Bradysismus.

Im hohen Norden finden wir scheinend fast überall, an Franz Josephsland und an Spitzbergen, wie an Novaja Semlja und Nord-sibirien die Spuren einer langsamen Hebung. Schon die Seichtigkeit des Meeres an der Küste, die ungeheure Ausdehnung ganz flachen Grundes vor den Flußmündungen, welche der Gesellschaft des unglücklichen Kapitains de Long von der „Jeannette“ so verderblich werden sollte, deuten darauf; Gänse-land, die Südspitze von Novaja Semlja, ist eine flache feenreiche Platte, welche heute noch alle Erscheinungen eines frisch gehobenen Meeresgrundes zeigt. Ja, wenn wir den Angaben der alten Holländer trauen dürfen, so ankerte Burents in 1594 genau da mit gutem Untergrund und sechzehn Faden Wasser, wo 1871 Kapitän Mack die flache Golfstrominsel über den Meerespiegel vorragend fand. Nehmen wir die Angaben als annähernd genau, so ergäbe das die abnorm starke Hebung von 13 cm im Jahre; das läßt darauf schließen, daß hier auch andere, noch nicht genau erforschte Verhältnisse, vielleicht Anschwellungen, ins Spiel kommen.

Skandinavien ist das klassische Gebiet des Bradysismus. Seit Celsius 1717 die erste Wasser-marke anbringen ließ, haben viele Naturforscher die dortigen Verhältnisse untersucht und fast in allen tief eindringenden Fjorden die alten Küstenterrassen genau beobachtet und vermessen. Man findet meistens zwei, an manchen Stellen aber auch bis zu sieben, alte Strandlinien übereinander, die obersten bei Thronöjem bis 170 m über dem heutigen Wasserpiegel liegend, und fast immer im Hintergrunde des Fjords höher und weiter voneinander, als am Eingang; sie sind am deutlichsten nördlich von Bergen, und nehmen dann nach der Südspitze Norwegens hin ab, werden aber nach Christiania und der schwedischen Grenze hier wieder deutlicher. Sie setzen eine Hebung außer

Zweifel, aber die Bildung dieser Küstenterrassen selbst ist durchaus noch nicht genügend erklärt und scheint auf einen nicht ganz regelmäßig verlaufenden Vorgang mit Rausen zu deuten. — Um einen Anhalt für die Geschwindigkeit der Bewegung zu bekommen, hat die Regierung schon 1831 an 27 Stellen der Küste Wassermarken anbringen lassen; eine genaue Nachmessung in 1865 ergab ein durchschnittliches Aufsteigen um 30 cm im Jahrhundert. — Eine ähnliche Geschwindigkeit ergibt eine Stelle an der Insel Askö. Dort fand 874 eine hochberühmte Seeschlacht statt und zum Gedächtnis wurden Runen in den Fels gehauen und die Tradition davon hat sich niemals verloren. Heute befinden sich die Zeichen fünf Meter über dem Meerespiegel, haben sich also, wenn sie ursprünglich vom Boot aus in höchstens Manneshöhe eingehauen wurden, in tausend Jahren um 3–3½ m gehoben.

Zahlreichere Anhaltspunkte für die Berechnung der Hebungsgeschwindigkeit bietet Schweden. Eine Wassermarke, welche Rudberg 1751 beim Hafen Gefle in der Wasserlinie anbrachte, fand Nyell 1834 über 2½ Fuß höher; eine andere 1820 bei Gräso eingehauene, 5½ Zoll höher. Vierzigjährige Beobachtungen ergeben in diesem Jahrhundert für Nordschweden eine Hebung, die zwischen 22 und 82 cm schwankt, also schon ihrer Ungleichmäßigkeit halber nicht von einem Sinken der Ostsee abhängen kann. — Im Süden dagegen läßt sich eine entschiedene Senkung nachweisen. In Ystad und Malmö müssen die Straßen von Zeit zu Zeit erhöht werden, und man findet unter dem Wasserspiegel Torfmoore, zum Teil sogar mit Waffen und Geräten aus der Steinzeit. Die so oft angeführten Hüttentrümmer, welche man beim Bau des Trollhättakanals in 64 Fuß Tiefe fand, können als Beweis für eine Senkung nicht dienen, denn wie Chambers nachgewiesen, standen sie an Stelle eines alten Kanals, der noch im elften Jahrhundert existierte.

Merkwürdig erscheint, daß die Terrainbewegung in Südschweden bis jetzt keinerlei Einfluß auf das genau nivellierte System von Kanälen ausgeübt hat, obgleich diese zum Teil schon über hundert Jahre alt sind; ich finde wenigstens nirgends eine Angabe darüber.

Die aufsteigende Bewegung Nordskandinaviens erstreckt sich auch auf Finnland, das ja, geographisch betrachtet, dazu gehört und noch in verhältnismäßig junger Zeit durch einen Arm des Eismeres von Rußland getrennt war; erst die noch dauernde Hebung hat diesen Golf geschlossen und den eisigen Gewässern den Zutritt zur Ostsee gesperrt. Auch die Nordspitze von Fütland jenseits des Symfjords ist im Aufsteigen begriffen und die Bewegung reicht über Nord-England bis nach Neubraunfsway und Neufundland, während Südgrönland und die Umgebung der Fundy-bay zu sinken scheinen. An der Ostsee dagegen nimmt nach Süden hin die Hebung rasch ab und scheint schließlich in eine Senkung überzugehen. Rings um Bornholm liegen versunkene Wälder im Meer

*) Le Oscillazioni lente del Suolo o Bradisismi, Laggio di Geologia storica. Genova 1883.

und die Sagen von der versunkenen Vineta sind vielleicht nicht ohne Grund. Rügen hat noch in historischer Zeit Verluste durch Sturmfluten erlitten; noch 1867 ward der südliche Teil von Hiddensee vom Rest dieser Insel losgerissen, und diese und Umanz sind jedenfalls ehemalige Halbinseln. Auch an der pommerischen Küste werden von Jahr zu Jahr stärkere Schubarbeiten nötig und trotz der hier mündenden Flüsse finden wir nirgends ein Marschland von erheblicher Ausdehnung angeschwemmt. Usedom und Wolkin werden langsam abgenagt, und auf Samland, dessen Gestalt überhaupt in den letzten Jahrhunderten sich sehr verändert hat, steht die im fünfzehnten Jahrhundert erbaute Abelbertskirche, welche bei ihrer Erbauung einbeinae anderthalb Stunden vom Meere abstand, heute kaum hundert Schritte vom Strand. Im Kurischen Haff lag noch gegen 1200 eine ausgedehnte Insel Witland, sie ist heute völlig verschwunden. Ebenso ist der Dars an der medlenburgischen Grenze schwer bedroht; die Ostsee hat ihn schon mehrfach durchbrochen und die Kirche von Brerow ist heute durch einen Meeresarm vom Dorfe getrennt; versunkene Wälder liegen überall längs der Küste und bedeutende Schutzbauten sind nötig geworden.

Auch Schleswig und Holstein leiden erschienen vom Meere; nach einer Berechnung von Baton, welche Reflus mittelst, hat die Cimbrische Halbinsel seit dem dreizehnten Jahrhundert ein Achtehtel ihrer Oberfläche, gegen 3100 qkm durch das Meer verloren. Wälder und Torfmoore unter dem Meer finden sich an beiden Gestaden. Am schlimmsten sind die Zustände an der Westküste, wie überhaupt an der ganzen deutschen Nordseeküste. Noch Plinius kennt dort 25 Inseln, darunter einzelne so groß, daß ihre Bewohner es wagen konnten, sich dem Meere des Drusus zu widersehen, heute existieren noch von der Hälfte spärliche Ueberreste und an viele erinnern nur noch kleine Halligen, deren Untergang nur eine Frage der Zeit ist. Noch im dreizehnten Jahrhundert lag an der schleswighischen Westküste die große Insel Ostfriesland; 1240 verschlang das Meer ihren größten Teil; 1638 folgte der Rest nach, und heute existiert noch ein winziges Stück, die Insel Nordstrand. Sylt hing noch bis 1862 mit Amrum zusammen und verliert heute immer noch jährlich einen Streifen von 10—12 Fuß Breite. — Helgoland ist von einer großen Insel auf einen kleinen Felsen reduziert, Wangeroog, Langeroog, Spiekeroog, Norderney, Borkum, werden nur mühsam durch Kunstbauten vor gleichem Schicksal behütet; trotzdem wurde Langeroog 1717 von einer Sturmflut in der Mitte durchgerissen, und Wangeroog 1855 als unhaltbar von fast allen Einwohnern geräumt. Direkte Beobachtungen über das Tempo der Senkung liegen nur vom Dollart vor; man hat dort eine Senkung von 80 cm beobachtet, an der Kirche von Nesseland sogar eine solche von 1,40 im Jahrhundert. Jedenfalls sind die Aussichten für diese Küstenländer recht traurig.

Daselbe gilt für Holland und dort ist die Gefahr noch viel größer, weil man dort große Strecken, welche heute schon unter Hochwasser liegen, eingedeicht und trockengelegt hat, und weil vom Binnenlande die Sedimente des Rheins und der Maas, welche sonst der Senkung entgegen arbeiteten, völlig ausgeschloffen sind. Hier beobachtet man an den Polders, d. h. den neu eingedeichten, dem Meere abgewonnenen Landstücken vielfach die merkwürdige Erscheinung, daß sie um so tiefer liegen, je älter sie sind, daß also das Land vom Meere nach innen zu abfällt. Jedenfalls spielt aber hier auch ein Setzen, ein Zusammen sinken des angeschwemmten Landes mit. Bei Enkhuizen, wo schon seit 1452 Windmühlen zur Entwässerung der Polders angewandt werden, beobachtete man von da bis 1616 eine Senkung von $5\frac{1}{4}$ Fuß, von 1616 bis 1732 nur noch eine solche von 15 Zoll.

Daß im Rheindelta seit alter Zeit eine sehr erhebliche Senkung stattgefunden, beweisen die geologischen Verhältnisse; bei Gorinchen hat man bis 117 m unter dem Amsterdamer Pegel noch Süßwasserfluten gefunden, Amsterdam selbst steht auf einem im Süßwasser gebildeten Diatomeenlager von 40 m Dicke. Aus historischer Zeit sind ja unzählige Beispiele von Meereseinbrüchen bekannt, welche den Süßwassersee Lakus Flevus in den Zuyderzee umwandeln und das Haarlemer Meer bildeten. Der Deich von Westkapellen, der ganz Seeland vor Ueberflutung schützt, steht heute so exponiert, daß es fast unmöglich erscheint, einen Damm unter solchen Verhältnissen zu erbauen. Die Trümmer eines Römertempels bei Domburg liegen unter dem Wasser, und sind nur noch bei dauerndem Ostwinde zu erkennen; in 1646 konnte man unter besonders günstigen Verhältnissen noch einmal Ausgrabungen dort veranstalten, welche eine reiche Ausbeute an Antiken und Münzen bis zu 270 v. Chr. herab lieferten. — Die alten Polders an der Mündung von Maas und Eskant liegen heute sämtlich mehrere Meter unter der Hochwasserlinie und viele auch unter der Ebbeinie. Ebenso ist es auf der Insel Walcheren, welche in den älteren Zeiten noch keine Dämme brauchte, und an vielen anderen Punkten; von vielen Städten, z. B. Stavoren, Reimersdal, existiert heute nur noch der Name, oder es tauchen bei Tiefseebe ihre Fundamente auf dem „ertrunkenen Grund“ auf.

Bei der vitalen Wichtigkeit dieser Vorgänge für Holland muß es sehr auffallen, daß man erst 1853 daran gegangen ist, ein genaues Nivellement längs der Küsten auszuführen und Zeichen anzubringen, welche eine genaue Kontrolle der Bewegung gestatten. Ueber die Resultate der Beobachtungen ist indeffen bis jetzt noch nichts Genauereres veröffentlicht worden.

Sobald das Mündungsgebiet von Rhein und Maas verläßt, werden die Senkungsercheinungen weniger deutlich und die belgische Küste leidet im ganzen weniger vom Meer. Hier und da findet man sogar gehobene Quaternärschichten längs der Küste, aber Ostende muß heute durch einen Deich vor der

Flut geschützt werden, was bei seiner Gründung nicht nötig war.

Gerade am Eingang des Kanals sind aber Senkungsercheinungen nicht nachzuweisen; im Gegenteil sollen Calais und Dünkirchen heute höher liegen, als im Mittelalter, und auch gegenüber finden wir von den sieben altberühmten Cinque Ports heute fünf, Sandwichs, Hythe, Winchelsea, Romney und Rye vom Meere abliegend und die große Romney Marsh durch den Royal Militarykanal für die Kultur gewonnen. Aber diese Landzunahme scheint nur lokal. Die verlichtigten Godwin Sands an der Themsemündung, die Grabstätte so vieler guter Schiffe, sollen noch zur Zeit des Earl Godwin, des Vaters von König Harold, ein Landgut gewesen sein. Sicher ist, daß schon Hastings, der westlichste der Cinque Ports, vom Meere leidet, daß die Stelle, wo zur Zeit der Königin Elisabeth Brighton lag, heute vom Meer überspült wird, und daß längs der ganzen Südküste das Meer entschiedene Fortschritte macht. Mount S. Michael, an der Südküste von Cornwallis, war, nach der Tradition und seinem gälischen Namen, früher ein in einem Walde liegender Berg, heute ist er ein Felsenriff im Meer; und an den Scillyinseln sieht man die Ruinen von Gebäuden bis 16 m unter Tiefwasser.

Noch auffallender sind die Erscheinungen gegenüber an den Küsten der Normandie. Die bekannte Festeung Mont Saint Michel wurde als Abtei auf einem landfesten Vorgebirge gegründet, heute steuern bei Hochflut große Dampfer zwischen ihr und dem Festlande durch. Wo heute die normannischen Inseln liegen, erstreckte sich noch zur Normannenzeit eine weite, bewaldete Landstrecke vom Kap la Hague bis Granville; selbst die Namen der alten Wälder, Roquelinde im Norden, Cissey im Süden, sind uns noch erhalten; eine Karte aus dem fünfzehnten Jahrhundert, welche aber möglicherweise auf älterem Material beruht, zeigt uns Jersey und Chauffey noch mit dem Land zusammenhängend, Guernesey viel größer als jetzt; noch im siebenten Jahrhundert reichte ein Brett zum Ueberschreiten des Meeresarmes zwischen Coutance und Jersey aus und die Bewohner der Insel waren verpflichtet, ein solches zu legen, wenn der Priester von Coutance die Insel besuchen wollte. — Duenaull glaubt nach diesen Erscheinungen eine Senkung von zwei Metern im Jahrhundert annehmen zu können und stellt in Aussicht, daß in 2000 Jahren Paris am Meere liegen werde. — Dabei darf aber nicht vergessen werden, daß die Wälle von Cherbourg seit 100 Jahren keine nennenswerte Depression erlitten haben, während die noch in Menschengedenken benutzte Straße von dieser Stadt nach Querqueville heute verschwunden ist. Auch an der Grenze der Departements Calvados und Manche glaubt man eine Zunahme des Landes zu beobachten.

Die Brétagne dagegen ist im Sinken begriffen. Zwischen St. Malo und der nun 8 km entfernten Insel Cézembre weideten noch im fünfzehnten Jahr-

hundert die Herden; versunkene Wälder finden sich mehrfach längs der Küste, auf dem Grunde der Bucht von Douarnenez liegen die Trümmer der noch im vierten und fünften Jahrhundert existierenden Römerstadt Js und eine noch erkennbare Römerstraße führt direkt auf den Strand zu und bricht dort ab; im Golf von Morbihan liegen druidische Steindenk-mäler heute im Meer.

Weiter südlich dagegen überwiegen die Anschwemmungen der Loire über die allensallige Senkung; doch ist dieselbe an der Insel Noirmontiers deutlich erkennbar, obgleich diese jetzt wieder durch eine bei Ebbe trocken werdende Landzunge mit dem Meer verbunden ist. In Poitou aber scheint wirklich eine Hebung stattzufinden; die Anse d'Aiguillon bezeichnet heute den Rest des tiefen Golfs von Poitou, der bis Courçon ins Land eindrang, und bei La Rochelle liegt eine Mustersbank heute 15 Fuß über dem Meere, auf welcher noch 1762 ein Schiff scheiterte.

Umgekehrt ist an der Gironde ein Vordringen des Meeres ganz unzweifelhaft. Die Spitze von Graves hat seit 1774 um 1200 m an Länge abgenommen, die erst 1092 erbaute Abtei Saint Nicolas de Graves ist im Meere verschwunden, ebenso die alte Kirche von Cordouan und das Kloster Soulac, eine Stiftung Karls des Kahlen, und der berühmte Leuchtturm von Corduan, der bei seiner Erbauung 1794 eine Höhe von 63 m über dem Meere hatte, mißt heute nur noch 60 m. Ebenso ist die Küste der Landes im Sinken; das Meer hat die Küstendünen schon mehrfach durchbrochen und Süßwasserseen in Meerbusen verwandelt: das Bassin von Arcachon senkt sich unverkennbar und der einst sehr sichere Hafen von St. Jean de Luz ist durch das Versinken einer vorliegenden Klippenreihe zur schutzlosen Neede geworden, während die gleichnamige Stadt in jedem Jahre schlimmer vom Meere verwüstet wird.

An der nordspanischen Küste macht die gesamte Konfiguration mit den zahlreichen sich ins Meer fortsetzenden Erosionsthälern eine Senkung wahrscheinlich, doch fehlen sichere Beobachtungen; auch für die Ostküste und Portugal sind Beweise von Senkung nicht erbracht; es scheint, als nähme die Bewegung nach Süden hin rasch an Intensität ab und höre schließlich ganz auf.

Am Mittelmeer liegen die Verhältnisse zu einer genauen Beurteilung etwaiger Niveauschwankungen erheblich günstiger, als an allen anderen Meeren. Während wir über die nordeuropäischen Küsten nur in den allerersten Fällen genauere Aufzeichnungen aus den Zeiten vor mehr als tausend Jahren finden und Menschenbauwerke nur ganz ausnahmsweise über mehr als fünf Jahrhunderte zurückreichen, haben wir für das Mittelmeer relativ genau topographische Beschreibungen, deren Alter zweitausend Jahre übersteigt, und nicht wenig Trümmer von Menschenwerken,

die ebenso alt oder noch älter sind. Wohl dachten die alten Schriftsteller noch nicht an genaue Messungen und Beobachtungen, aber die Beschreibungen der wichtigsten Städte und einige Berichte über Belagerungen von Hafenstädten, die uns alte Historiker überliefert haben, sind genau genug, um eine eingehende Vergleichung mit den gegenwärtigen topographischen Verhältnissen zu gestatten. Die Neuzeit hat uns zahlreiche Arbeiten über derartige Gegenstände gebracht, aber alle, selbst die mit unendlicher Genauigkeit und Sorgfalt angestellten Untersuchungen von Th. Fischer in Marburg, haben nicht überall zwischen historischen und prähistorischen Bewegungen unterschieden und nicht in Betracht gezogen, daß in verhältnismäßig neuerer Zeit eine Bewegung ihr Ende erreicht und an derselben Stelle dafür die entgegengesetzte eingetreten sein kann. Gerade am Mittelmeer ist das aber von der größten Bedeutung, denn es hat in verhältnismäßig neuerer Zeit mehrmals seine Gestalt verändert und im Umfang erheblich geschwankt.

Zur Zeit des Beginns unserer Epoche, am Ende der Tertiärzeit, waren ausgedehnte Gebiete, die heute Land sind, vom Meere bedeckt. Von Italien hoben sich nur wenige aus Kreide bestehende Teile des Apennin über das Wasser, aber das heutige Tyrhenische Meer war wohl von einem aus Granit bestehenden Massiv eingenommen, von dem heute nur noch die Ecken in Korsika, Sardinien, dem Silawald und dem Apromonte in Kalabrien und den nepuntinischen Bergen bei Messina vorhanden sind. Eine Meerenge verband dieses Meer mit dem Biscayischen Meerbusen, der damals noch das ganze Garonnethal einnahm und bis Carcassonne reichte; die Landenge von Suez war damals allem Anschein nach schon vorhanden, vielleicht breiter als jetzt, möglicherweise das Rote Meer noch gar nicht gebildet, ein Tiefthal, wie heute noch seine nördliche Fortsetzung, das Jordanthal; aber ausgedehnte Golfe drangen allem Anschein nach in die Sahara ein und bedeckten die Niederungen des Schotts Melchir und der Dafen in der Libyschen Wüste, doch wohl ohne Verbindung mit dem Indischen und dem Atlantischen Ocean; der größte Teil der Sahara war schon seit der Kreideperiode, ja schon seit dem Devon, festes Land. Getrennt von diesem großen Meere bestand im Osten ein zweites, von dem das Schwarze und Kaspische Meer und der Aralsee schwache Ueberreste sind; es reichte tief nach Ungarn hinein und bedeckte den größten Teil der russischen Tiefebene; seine Verbindungen mit Ostsee und Eismeer waren aber damals wohl schon geschlossen; nach Süden begrenzten es die Berge Kleasiens und der südlichen Balkanhalbinsel, zwischen die sich im heutigen Archipel ein Tiefland mit einzelnen Felsbergen und Bergketten einschob. Ob die Säulen des Herkules damals geschlossen waren, läßt sich nicht genau feststellen, doch steht es zu vermuten, da die diluvialen Säugetiere Spaniens den afrikanischen Typus zeigen.

Mit dem Anfang unserer heutigen Epoche, zu einer Zeit, deren Datum wir nicht genau angeben

können, die aber jedenfalls mindestens hunderttausend Jahre zurückliegt, begann in den meisten Mittelmeerländern eine Hebung; die Schichten, in denen die Muscheln des ungeheuren Tertiärmeeres sich abgelagert, kamen fast im ganzen Umfang desselben ans Tageslicht, der Aquitanische Golf verschloß sich, und da auch vom Indischen Ocean her kein Zufluß erfolgen konnte, war das Mittelmeer nur auf die Zuflüsse von den umgebenden Bergketten herab angewiesen, die bei weitem nicht ausreichen, um den Verlust zu decken, den es durch Verdunstung erleidet*). Hebung und Verdunstung arbeiteten nun in derselben Richtung und in verhältnismäßig kurzer Zeit schrumpfte die Meeresfläche auf einen weit kleineren Umfang zusammen, als sie jetzt hat. Die westliche Spitze, vielleicht bis zum Meridian von Oran und Cartagena wurde Festland, eine breite Landbrücke zwischen Sicilien und Nordafrika gestattete den großen Dickschäutern, deren Knochen wir heute in den Höhlen Maltas und Siciliens finden, der Hyäne und wahrscheinlich auch dem ersten Menschen, sowie zahlreichen Pflanzenarten den Uebergang nach Europa. Erst der Durchbruch an den Säulen des Herkules, welche der Ocean von außen her durchnagte, und der wohl später erfolgende Durchbruch an den Dardanellen, dessen ja die ältesten griechischen Traditionen als der oggygischen Flut gedenken, gliedern den Verdunstungsverlust dauernd aus und brachten das Mittelmeer ungefähr auf sein gegenwärtiges Niveau.

Die Hebung der Küstenländer dauerte anscheinend fort bis in die historische Epoche und zwar beinahe am ganzen Umfange des Mittelmeers, denn fast überall finden wir gehobene Schichten spätereitären und selbst neueren Ursprungs und in den Kalkfelsen der Küste Bohrlöcher von Muscheln und von den Wellen ausgewasene Höhlen. Zieht man, wie seither allgemein gesah, diese mit in Betracht, so gelangt man natürlich zur Ueberzeugung, daß alle Küstenländer des Mittelmeers zu einem Hebungsbereich gehören; aber ganz andere Resultate erhält man, wenn man sich nur an die Bewegungen hält, welche Einfluß auf menschliche Bauten ausgeübt oder sonst nachweisbar in der historischen Epoche stattgefunden haben. Issels gebührt das Verdienst, diese Scheidung in seinem oben citierten Werke genau durchgeführt zu haben, und während Th. Fischer eine Verteilung der Bodenbewegung in drei Hauptzonen, die von Westen nach Osten aufeinander folgen, annimmt, geht aus Issels Darlegungen hervor, daß mit Ausnahme von Nordafrika, Spanien und Sicilien inklusive Süditalien und Westtreta alle

*) Th. Fischer berechnet den Verdunstungsverlust, welchen das Mittelmeer erleidet, auf 3 m jährlich, den Ersatz durch direkte Niederschläge auf 759 mm, also nur ein Viertel des Verlustes, oder inklusive der Niederschläge im ganzen dem Mittelmeer tributären Gebiet auf sieben Zwanzigstel. Den ganzen Rest müssen die Zuflüsse durch die Dardanellen und die Straße von Gibraltar decken.

Mittelmeerländer in langsamem Sinken begriffen sind. Verfolgen wir einmal die Küste genauer.

An den Säulen des Herkules ist eine Senkung so wenig zu konstatieren, wie an Südportugal; allerdings ist die Straße seit dem Altertum erheblich verbreitert worden und eine Klippenreihe, welche sich nach dem Periplus des Skylax vom Promontorium Hermæum bis zum Promontorium Sacrum erstreckte und die alte Küstenlinie andeutete, ist verschwunden und nur noch als Untiefe in ca. 200 Faden Tiefe nachweisbar; auch die Klippen, in denen die arabischen Geographen die Dämme des Iskender bu Kornein oder Dufkaarnein, des zweiförmigen Alexander, sahen, sind verschwunden; aber die durch den steilen Abfall des Meeresgrundes nach Osten hin bedingte starke Strömung genügt völlig, um das zu erklären. Gehobene Quarzarkhöhlen an der spanischen Küste und eine alte Brandungslinie zehn Meter über dem Meer an der Ostseite des Felsens von Gibraltar deuten eher auf eine erneute Hebung, deren Wirkung auch Tissot längs der marokkanischen Küste in der Ausfüllung zahlreicher alter Meeresbuchten, denen die Ebenen am untern Sôu, am Marhar und am Loufos ihre Entstehung verdanken, erkannt hat. Dagegen wollen Hooker und Bull in der sogenannten Herkuleshöhle, den uralten Steinbrüchen am Kap Spartel, die für ganz Marokko die Mählsleine liefern, die ersten Spuren einer modernen Senkung beobachten, welche nach Süden hin erheblich zunimmt und die Hafensinsel von Mogador seit Menschengedenken um etwa ein Viertel ihres Umfangs verkleinert hat.

Längs der spanischen Küste und an den Balearen ist ebenfalls eine stärkere Bodenbewegung nicht nachweisbar und die spanische Halbinsel scheint ihre Konturen seit der Kreidezeit überhaupt nur wenig verändert zu haben. Die Negäs, die Gartenebenen an den Flußmündungen, sind zwar zweifellos ausgefüllte Meeresbuchten, aber sie lassen keine Hebung erkennen; es sind fast wasserrechte Ebenen, welche durch die Sedimente der Bewässerung allmählich erhöht werden.

Anders an der Küste der Provence. Fast in allen Lehrbüchern der Geologie finden wir sie als zweifellos in der Hebung begriffen bezeichnet; überall paradiert das Beispiel von Aigues Mortes, wo sich noch der heilige Ludwig zu seinem Kreuzzug einschiffte, während es heute weit vom Meere abliegt, und einige ähnliche Erscheinungen. Trotzdem ergibt eine genaue Prüfung für die historische Zeit eine zweifellose Senkung. Das Vorrücken der Küste ist nur Folge der Anschwellungen der Rhône und der von den Gebirgen steil herabstürzenden Wildbäche. Aigues Mortes lag schon zur Zeit des heiligen Ludwig nicht am Meere, sondern am Etang de la Marette, durch welchen ein acht Meilen langer Kanal führte; Dünenland hat diesen seitdem ausgefüllt und die Stadt vom Meere abgeschnitten. Ebenso hat die Ande aus Narbonne, dem einst hochwichtigen Seehafen, eine Binnenstadt gemacht. Die Rhône allein hat ja seit der Teutonen Schlacht bei Ar

eine Masse von 41 Milliarden Kubikmeter Schlamm und Sand ins Mittelmeer geführt! Deshalb von ihrer Mündung, wo die Strömung ihre Anschwellungen nicht hin gelangen läßt und das der Küste in geringer Entfernung parallel laufende Thal der Durance für stärkere Küstenflüsse keinen Raum läßt, treten die Senkungserscheinungen mehr hervor. Marseille hat ernstlich mit dem vordringenden Meere zu kämpfen; einige Straßen, welche in alten Kirchenbüchern noch aufgeführt werden, sind heute vom Meere verschlungen, die Mauern an der Bucht de l'Orse haben mehrfach zurückverlegt werden müssen, und bei besonders niederem Wasserstand sieht man weit draußen im Meere Reste alter Gebäude. Im Etang de Thon liegen die Mauern eines alten Schiffsfahrkanals unter dem Wasserpiegel und bei Arles, wo die Rhône in Urzeiten ihre Mündung hatte, fand man bei Nachgrabungen ein altes Ufer mit Mauerresten und alten Gräbern 15–20 m unter der Oberfläche. — Nicht minder finden wir Senkungserscheinungen längs der Riviera di Ponente, allerdings überall neben den Spuren einer ziemlich recenten Hebung, Hohladelöcher und gehobenen Muschelbänke. Bei Nizza, wo diese Hebungserscheinungen ganz besonders deutlich sind, sehen wir trotzdem ehemalige Salinen heute ständig überschwemmt; auch an einigen Stellen weiter westlich scheint das Meer vorzudringen und bedroht die Küstenbahn von Jahr zu Jahr mehr. An den Hafenbauten von Genua hat man aber eine Niveauveränderung in historischer Zeit nicht mit Sicherheit nachweisen können und ebenso erkennt man längs der ganzen Riviera di Levante wohl die Spuren einer älteren Hebung, aber keine neuere Senkung. Die ligurische Sektion des Alpenflufs hat neuerdings angefangen, längs dieser Küste Marken anzubringen, welche für die Zukunft eine genaue Kontrolle ermöglichen werden.

Erst an dem tief einschneidenden Fjord von La Spezia sehen wir wieder zweifellos das Meer vordringen. Manche Erscheinungen, wie die Zerstörung der Kirche von S. Terenzo und eines benachbarten alten Jesuitenkonvents würden sich zwar unter Umständen durch die von den Hafenbauten veränderte Strömungsrichtung erklären lassen, aber die Ruinen der alten Hafenstadt Sunä liegen heute einige Meter tief im Wasser. — Die schlimmsten Wirkungen scheint aber die Senkung auf die italienische Küste weiter südlich auszuüben. Hier ziehen sich heute der Küste entlang ausgedehnte Sümpfe, die toskanischen Maremmen, die Sümpfe der römischen Campagna, die pontinischen und die von Pästum. Zur Römerzeit lagen hier zahlreiche blühende Städte und dicht besiedelte fruchtbare Ackerbaugenden; erst mit der Kaiserzeit beginnen die Klagen über schlechte Luft, Fieber und Versumpfung. Man sagt gewöhnlich, mit dem Untergang des freien Bauernstandes, dem Aufkommen der großen Güter und der Weidewirtschaft seien die Flüsse verwildert, das Land versumpft; das mag sein, obgleich es auch umgekehrt gewesen sein könnte, so daß die zunehmende Ver-

umpfung den Kleinbauer vertrieb und zur Weidewirtschaft zwang; aber wenn die Verwilderung der Flüsse die Ursache war, warum hat man sich seit Jahrhunderten umsonst bemüht, durch ihre Korrektur und durch Anlage von Kanälen die pontinischen Sümpfe wieder benutzbar zu machen? Offenbar hat sich das Abflußverhältnis hier verschlechtert, und eine langsame Senkung der ganzen Gegend wird uns zur Gewißheit, wenn wir sehen, daß in den Maremmen eine alte Römerstraße, die gewiß hochwasserfrei gebaut war, wohl erhalten durch den mit dem Meere zusammenhängenden See von Scarlino hindurchläuft, wenn am Monte Argentario die Trümmer eines großen Römerpalastes unter dem Meerespiegel sichtbar werden, wenn die Ruinen des alten Antium überflutet sind und auch am Vorgebirge der Circe wohlerhaltene Ruinen im Meere liegen. — In den pontinischen Sümpfen sind darum alle Entwässerungsversuche mißlungen; die Maremmen sind zwar für die Kultur gewonnen worden, aber nicht durch Entwässerung, sondern indem man die wilden Vergewässer staute und sie zwang, ihre Geschiebe gleichmäßig über die Sumpfflächen zu verteilen und sie so zu erhöhen.

Noch am Eingang des Golfs von Neapel sehen wir am Lago di Fusaro ein zu Ende des vorigen Jahrhunderts neu erbautes königliches Landhaus immer tiefer ins Meer sinken und im See von Licola ein Stück der Via Appia, der römischen Hauptstraße unterm Wasser hindurchführen, aber dann betreten wir vulkanisches Gebiet und damit werden die Erscheinungen verworren. Die eigentümlichen Erscheinungen am Serapistempel in Pozzuoli gehören nicht zu den Wirkungen des Brachysmus; sie mögen eher mit den Ausbrüchen der Solfatara und des Monte nuovo und Epomeo zusammenhängen, welche das Babeparadies der Alten Welt in eine menschenleere Wüste, die Heimat der Malaria, verwandelten.

Weiter blicklich schwinden die Senkungsercheinungen. Die Reste der tyrrhenischen Granitshölle im Silawald und Aspromonte, in Korsika und Sardagna, scheinen unbeweglich zu stehen und mit ihnen Ost-sizilien: auch am Aetna sind wohl alte Hebungslinien, aber keine recenten Schwankungen nachgewiesen. Nur an den Lipari-Inseln nagt das Meer unablässig, aber auch hier kommen vulkanische Einflüsse und außerdem das teilweise lockere Material der Inseln in Betracht. In welchem Maßstab hier Veränderungen des Meeresbodens möglich sind, hat die Untersuchung des Kommandanten Roffi ergeben; wo vor 50 Jahren Smyth die Exmouth-Bank genau vermaß, fand Roffi eine trichterförmige Einsenkung von 500 — 1000 m Tiefe mit steilen Rändern und Boden aus vulkanischen Substanzen*).

West-sizilien dagegen ist nach den Forschungen von Th. Fischer, welche auch Zffel anerkennt, zweifellos in einer Hebung begriffen; sie macht sich

schon bei Palermo bemerkbar, wo der alterthümliche Hafen, welcher der Stadt ihren griechischen Namen gab, heute auf die kleine Cala zusammengekrumpft ist, und der prächtige Ponte dell'Amiraglio, eine der schönsten Normannenbauten, heute auf dem Trocknen steht, ein ganzes Stück ab von dem tiefer liegenden modernen Bette des Dreto. Die ganze Ebene von Palermo hat auch einen anderen Charakter, wie eine spanische Vega; sie besteht aus versteinerten Tertiärschichten, welche zweifellos unter dem Meerespiegel gebildet sind und dann gehoben wurden, und nur die nicht sehr dicke oberste Schicht ist den Anschwellungen des Dreto zu danken. — Von der Westspitze Siziliens haben wir in den genauen Schilderungen alter Geschichtsschreiber von den Belagerungen Motye und Lilybaion und den Schlachten bei Trapani ein vorzügliches Material zur Beurteilung des damaligen Zustandes der Häfen, bei denen Anschwellungen ja vollständig ausgeschlossen sind; Fischer hat daraus unwiderleglich nachgewiesen, daß hier eine beträchtliche Hebung stattgefunden hat. Wenn aber derselbe Gelehrte die Hebung auch für die ganze Nord- und Ostküste von Tunis nachweisen zu können glaubt, ist er zu weit gegangen und von Vartsch gründlich widerlegt worden. Die Verlandung von Utika ist nur den Anschwellungen der Medjerda zuzuschreiben; die Häfen von Karthago, obgleich mit Flugland verweht, haben noch ihre alte Tiefe und sind noch mit Wasser erfüllt, und auch sonst passen die Verhältnisse noch zu den Angaben der Alten. Die Wasserleitung, welche die Quellen des Dorhebel Zayhnan zwölf deutsche Meilen weit nach Karthago führt, fand sich, als eine französische Gesellschaft im vorigen Jahrzehnt ihre Wiederinstandsetzung unternahm, noch so genau im Niveaulement, daß die noch erhaltenen Teile sämtlich benutzt werden konnten; hier müßte eine etwaige Hebung also sehr gleichmäßig erfolgt sein.

Auch längs der ganzen Nordküste der Berberie ist eine Niveauveränderung nicht nachzuweisen; der Hafen von Cherchell z. B., den König Zuba II. künstlich ausgraben ließ, fungiert nach seiner Reinigung heute gerade wieder wie im Altertum für Schiffe geringen Tiefgangs. Das Aufstauen der Insel Ferdinandea bei Sciacca 1851 war somit eine isolierte vulkanische Erscheinung.

Eigentümlich liegen die Verhältnisse auf Malta. In den Spalten und Knochenhöhlen finden wir in Massen die Knochen riesiger Dickhäuter, zweier Elefanten, dreier Flußpferde und einiger anderer; die Tiere können unmöglich auf dem kleinen Felsenland gelebt haben, Malta muß einst größer gewesen sein. Auch in den zahlreichen guten Häfen reichen die Erosionsercheinungen unter dem Meerespiegel hinab. Beide Erscheinungen lassen sich aber ganz leicht auch durch ein Steigen des Meerwassers erklären, welches die Tiere eines ausgedehnten Landes auf ein paar Bergplateaus sammeltreibt. Wohl aber läßt sich eine Senkung in historischer Zeit erkennen aus dem Umstand, daß bei Marfa Scirocco eine Römer-

*) Könnte in diesem Einsturz nicht die Ursache eines der schweren Erdbeben, welche Süditalien in diesem Jahrhundert heimsuchten, vermutet werden?

straße durch die Bucht von San Giorgio hindurchführt. Uebrigens bestreitet Adams*) diese Beweisführung ganz entschieden und nimmt an, daß diese Bucht sich durch Vermitterung und Auswaschung gebildet habe; eine ganz ähnliche Erscheinung beobachtete er auf Comino und auch bei den heute teilweise überschwemmten antiken Vorratsgruben von San Giorgio macht er darauf aufmerksam, daß die überschwemmten Gruben weniger tief sind, als die noch intakten, und daß hier offenbar die Vermitterung oberflächlicher Schichten dem Meere den Zugang eröffnet hat. Es wäre somit für Malta eine Senkung noch zu erweisen.

Wenn wir uns zum italienischen Festlande zürd. Kalabrien bietet auch auf seiner Ostküste keine ganz sicheren Bewegungsercheinungen. Trümmer des Minervatempels vom Kap Colonna liegen heute im Meere, können aber, wie Zffel bemerkt, leicht durch ein Erdbeben hineingeführt sein. Dagegen liegen von dort zwei interessante Erscheinungen vor, die Zffel nicht erwähnt. Bei Squillace hatte Cassiodorus, der Geheimschreiber des großen Theodorich, auf seinem Landgut ausgebeutete Fischeiche für Seefische in den Felsen hauen lassen, die er in einem seiner Briefe genau beschreibt; sie existieren noch unter dem Namen Grotte di san Gregorio im Kap Staletti, aber sie liegen schon seit Jahrhunderten trocken. Das würde eine Hebung andeuten, aber im Gegensatz dazu sind ein paar Inseln, welche bei Cotrona zehn Miglien entfernt vor Kap Colonna lagen, heute völlig verschwunden, unter ihnen das sagenberühmte Eiland der Kalyppo. — Weiter nördlich bei Taranto finden wir zwar unverkennbare Spuren einer prähistorischen Hebung, aber im ganzen entsprechen die topographischen Verhältnisse doch noch den Schilderungen der Alten und die Inseln, welche die Außenreebe schützen, sind noch dieselben wie im Altertum. Aber weiter nördlich, am Fuße des Monte Gargano, werden die Ruinen von Mattina bei Manfredoma langsam vom Meere verschluckt und nördlich vom Berge erkennt man in dem See von Lesina die Ruinen einer alten Stadt. Auch die Insel Pelagosa in der Adria zeigt unverkennbare Spuren eines einst größeren Umfangs. Weiter nördlich wird die Senkung immer deutlicher. Fano hat seine Straßen seit der Römerzeit um 2 bis 3 m erhöhen müssen, in Rimini und Pesaro haben die Dome mehrere Fußböden übereinander und auch Ravenna, obgleich seine Umgebung erst in historischer Zeit durch Anschwemmung verlandet und der alte Kriegshafen der römischen Flotte zum Festland geworden ist, ist unzweifelhaft in Senkung begriffen; seine antiken Gebäude liegen jetzt meistens tiefer als der Meerespiegel und sind mit mehreren Metern Erde überdeckt. Am auffallendsten aber sind die Erscheinungen gerade da, wo das Land am raschesten vorschreitet, an der Pomündung. Die Ruinen des ur-

alten Hatria, das dem ganzen Meere den Namen gab, liegen heute mehrere Meter unter dem Meerespiegel, allerdings überdeckt von den Anschwemmungen des Po. Venedig hat seinen Sido durch gewaltige Dammbauten schützen müssen und sein Markusplatz, obgleich schon einmal um 5 Fuß und wieder zu Anfang des vorigen Jahrhunderts um 1 1/2 Fuß erhöht, wird heute wieder bei jedem Hochwasser überschwemmt. — Zffel neigt zu der Ansicht, daß auch bei den immer häufiger und immer verheerender auftretenden Ueberschwemmungen des Po und der Adige eine allgemeine Senkung der Poebene in Spiele sei, deren Wirkungen man auch bei Desenzano im Vorbringen des Garbafees beobachtet. Thatsache ist, daß jetzt Gegenden überschwemmt werden, die früher von der Flut nicht erreicht wurden. — Auch ein genaues Nivellement des Reno bei Bologna, welches Lanciani 1875 ausführte, ergab eigenthümliche Differenzen von dem 1845 von Briggenti wahrgenommenen Unterschiebe, welche sich nur teilweise durch die größere Genauigkeit der modernen Instrumente erklären lassen.

Auch Triest scheint im Sinken begriffen, aber die Quellen des Timaro fließen noch ganz, wie sie die Alten beschreiben und können keine nennenswerte Niveauveränderung erlitten haben. Die Ruinen der Römerstädte Sipar in Zfrien und Cissar auf der gleichnamigen Insel versinken langsam, und auch die Inseln des Quarnero erscheinen sämtlich als abgerissene Teile des Festlandes. Bei Porto Re in der Nähe von Fiume finden sich in den Felsen gehauene Kreuze zum Teil unter Wasser, und längs der ganzen dalmatischen Küste beobachtet man unzweifelhafte Senkungsercheinungen. Zara hat seinen Marktplatz um 2 m erhöhen müssen; das noch erhaltene alte Marmorpflaster liegt heute unter dem mittleren Wasserstand; die mit dem Meere zusammenhängenden, aber früher süßen Seen von Umana und Zepitsch sind heute salzig und an verschiedenen Punkten erkennt man römische Grabmäler im Meer. Das Gebiet von Narona an der Narenta sinkt immer tiefer und verwandelt sich aller Anstrengungen ungeachtet aus einem blühenden Garten in einen unbewohnbaren Sumpf. — Gleiche Erscheinungen finden sich in Albanien bis hinunter nach Griechenland; bei Arta erkennt man noch versunkene Römerstraßen; Santa Maura hing einst als Halbinsel Leutas mit dem Festland zusammen und der Pithmus von Korinth war nach den Angaben der Alten erheblich breiter als jetzt. Morea dagegen zeigt keine Senkung und scheint an seiner Südspitze eher in der Hebung begriffen zu sein, wie das westliche Ende von Kreta. Distreta dagegen nimmt an der erheblichen Senkung teil, welche wir auch an der gegenüberliegenden Küste von Lycien beobachten, wo die Marmorarktophage von Aperla, von Antipheilos und Temeffos im Meere stehen und die heilige Delos von Jahrzehnt zu Jahrzehnt kleiner wird. Auch längs der ganzen Südküste Kleinasiens haben die englischen Vermessungen ein Sinken nachgewiesen. Nicht im Widerspruch damit steht, daß in den tiefen

*) Notes of a Naturalist in the Nile Valley and Malta. Edinburgh 1870.

Golfen der Westküste Kleinasiens das Land immer weiter vordringt und die altberühmten Seestädte, wie Ephesos, Milet, Halikarnassos, vom Meere abgeschnitten hat. Hier handelt es sich nur um Flußanschwellungen, wie sie ja eben auch den Seeweg nach Smyrna zu verlegen drohen.

Auch an der syrischen Küste ist eine Senkung unverkennbar; bei Beirut liegen selbst mittelalterliche Befestigungswerke im Meer; ebensolche Erscheinungen beobachtet man bei Asalon, Cäsarea und Sidon, und selbst die Insel Tyrus, obgleich der Damm Alexanders des Großen nun durch Anschwellungen und hergewehten Sand zu einer breiten Landenge geworden ist, hat offenbar an Umfang verloren und mehrere Tempelruinen liegen nun im Meer.

Ganz besonders merkwürdig sind die Verhältnisse in Aegypten. Auf den ersten Blick finden wir sie gegen das Altertum fast unverändert; noch überschwemmt der Nil alljährlich das Flachland wie vor dreitausend Jahren, wenn auch jetzt wohl der Wasserstand für einen „guten Nil“ höher sein muß, wie zu Herodots Zeit; noch zeigt das Delta dieselbe Konfiguration, noch liegen längs der Küste dieselben Sumpfflecken, welche die alten Schriftsteller angeben. Aber gerade diese merkwürdige Beständigkeit muß uns verdächtig werden, wenn wir bedenken, daß der Nil das ganze Land alljährlich mit einer Schlamm-schicht überzieht, der ein Jahrhundert 12 cm mächtig ist. Das Land müßte sich seit der Pharaonenzeit um mindestens 3 m erhöht haben, die Seen müßten ausgefüllt sein und das Delta viel weiter ins Meer hinausreichen, wenn nicht eine langsame Senkung dem Nil entgegenarbeitete und seine Einwirkung fast genau wieder ausglich. Westlich von den Nilmündungen, wo der Strömung wegen die Anschwellungen nicht in Betracht kommen, tritt denn auch die Senkung unverkennbar hervor. Bei Alexandria zeigt man dem Fremden die angeblichen Bäder der Kleopatra, in die bei Flut das Meerwasser hineindringt, während es bei Ebbe abläuft; es sind Grabkammern, welche die um das Schicksal ihrer Mumien so besorgten Aegypter gewiß auf trockenem Boden anlegten. Die Insel Antirrhodos, welche Strabo als vor dem Hafen gelegen angibt, ist heute nur noch eine Sandbank und die Stätte des üppigen Kanobos bei Abukir ist völlig verschwunden.

Noch auffallender sind die Senkungsercheinungen an der alten Kyrenais, dem Plateau von Borka; besonders an den Ruinen der einst so mächtigen Griechenstadt Kyrene kann man das Vordringen des Meeres beobachten, und fast alljährlich fällt ihm ein Stück der Ruinen zur Beute. — Weiter nach Westen hin scheint die Bewegung abzunehmen und sich allmählich zu verlaufen; schon in Südunien ist sie nicht mehr nachweisbar. Von Tripolis gibt Leo Africanus an, daß die alte arabische Stadt nördlich von der heutigen gelegen habe, wo heute Meer ist, er will noch die Reste von Bauten im Meer gesehen haben. Mülken bestreitet das zwar, aber auch er muß

eine Senkung zugeben, da die Ruinen eines Rundbaues nördlich der Stadt heute vom Meere überpflutet werden.

Werfen wir nun einen kurzen Rückblick auf die beobachteten Erscheinungen, so sehen wir die Bewegung im allgemeinen in den Breitengraden parallele Zonen angeordnet. Der hohe Norden scheint in der Hebung begriffen, dann folgt eine breite Senkungszone, der ganz Mitteleuropa angehört und die vielleicht von Schweden bis zur ligurischen Küste reicht. Dann aber hört der Parallelismus auf. Es zieht sich zwar eine breite Zone feststehenden oder in der Hebung begriffenen Landes, welche die pyrenäische Halbinsel, den ganzen Maghreb nördlich der Sahara, Sicilien, Süditalien, Westtreta und Morea einschließt, von West nach Ost durchs Mittelmeergebiet, aber sie bricht an dem Archipel anscheinend plötzlich ab und geht ohne eine zwischenliegende neutrale Zone in ein Gebiet starker Senkung über. Dagegen können wir, wenn wir Südmarokko, die Kyrenais und Aegypten verbinden, wieder eine dritte Senkungszone herausbekommen, welche vielleicht die ganze Sahara in sich begreifen würde.

Ueber die Ursachen der Niveauveränderungen zu spekulieren, dürfte so lange müßig erscheinen, als die Bewegungs Vorgänge selbst noch so ungenügend beobachtet sind und wir, wie z. B. am Eingang des Kanals mitten in Senkungsgebieten auf einmal eine Hebung zu erkennen glauben.

Für Skandinavien glaubt man allen Grund zu haben, die Hebung durch chemische Vorgänge im Inneren der Gesteine zu erklären. Nach Bischof zersetzen sich alle Silikate, sobald sie mit kohlensäurehaltigem Wasser in Berührung kommen, und nehmen dabei an Volumen zu; die Zunahme kann beim Granit bis zur Hälfte betragen, bei Basalt noch mehr. Damit stimmt schon ganz gut, daß die Hebung nach dem Inneren hin stärker ist als an der Küste, aber wie läßt sich dann die Hebung der sicilischen Kalkmassen erklären, unter denen gerade im Westen Silikateine bis jetzt noch nicht nachgewiesen sind? Und warum steigen die Granitgebiete am Tyrrhenischen Meere nicht auch? Am Mittelmeer macht es vielfach den Eindruck, als seien hauptsächlich die Gebiete im Sinken begriffen, welche seit dem Ende der Tertiärzeit die betrügerlichste Hebung erfahren, als handle es sich gewissermaßen um eine Reaktion gegen die frühere Bewegung. Spanien und Nordafrika, in denen Kreide und selbst Juraformation überwiegen, und gehobene Tertiärschichten selten und unbedeutend sind, lassen keine Senkung erkennen, aber wieder kommen hier Sicilien und Süditalien in die Quere. — Solange wir noch nicht einmal die Mittelmeerländer gründlich kennen, werden wir wohl thun, wenn wir gar nicht einmal versuchen, eine Erscheinung, die über die ganze Erde verbreitet ist, aus einzelnen unvollkommenen Beobachtungen zu erklären.

In neuester Zeit haben Süß*) in Wien und Penck**) in München die Hebung des Landes überhaupt in Abrede gestellt und alle beobachteten Erscheinungen aus einer Bewegung des Wassers zu erklären versucht. — Süß nimmt eine allgemeine Bewegung des Meeres an, die im Norden und Süden negativ, d. h. sinkend, um den Äquator dagegen positiv, d. h. steigend sei, die südliche Hemisphäre habe von je her eine stärkere

*) In Verhandl. d. geolog. Reichsanstalt 1880 u. 1881.

**) Schwankungen des Meeresspiegels. München 1883.

Bewegung gehabt als die nördliche. — Auf die mehr detaillierten und durch Beobachtungen gestützten Angriffe Penck's brauche ich, da der „Humboldt“ (1883 Nr. 9 p. 358) eine eingehendere Besprechung gebracht, hier nicht einzugehen. Ich bemerke nur, daß alle Theorien, welche die Ursache der Niveauveränderungen im Wasser suchen, unannehmbar erscheinen gegenüber der Thatsache, daß in dem ringsum geschlossenen nur durch eine schmale Oeffnung mit dem Ocean zusammenhängenden Mittelmeere sich Hebungen, Senkungen und Stillstand beobachten lassen. —

Die Normaluhr eines Systems elektrischer Zeigerwerke.

Von

Oberlehrer F. Henrich in Wiesbaden.

Die in Nr. 9 dieser Zeitschrift beschriebenen elektrischen Zeigerwerke müssen durch eine Normaluhr in Bewegung gesetzt werden. Die Normaluhr selbst kann eine elektrische oder auch eine durch Gewichte getriebene Uhr sein. In beiden Fällen muß sie eine Vorrichtung haben, welche gestattet, jede Minute einen Strom in die elektrischen Zeigerwerke, abwechselnd nach der einen und nach der anderen Richtung zu schicken. Die Beschreibung dieser Vorrichtung soll unsere Aufgabe sein. Jede Minute soll ein Strom in die Zeigerwerke geschickt werden; es muß mithin vermittelt eines Kontaktes jede Minute der Strom einer Batterie einmal auf kurze Zeit geschlossen werden; in der nächsten Minute muß der Strom die entgegengesetzte Richtung haben; folglich muß auch noch ein Kommutator oder Stromwender im Uhrwerk angebracht werden.

Die Fig. 1 zeigt, wie Hipp diese Aufgabe gelöst hat*). Das Pendel (in der Figur nicht gezeichnet) nimmt bei jeder Schwingung nach rechts einen um die Achse *a* drehbaren Winkelhebel mit sich, der an seinem oberen Arm ein verschiebbares Gewicht trägt, das ihn wieder zurücktreibt. Am unteren Ende des Hebels ist eine Schiebervorrichtung, welche bei jedem Rückgange des Hebels das Steigrad *s* um einen Zahn vorwärts schiebt. Durch den Arretierungskegel *y* wird das Zurückgehen des Rades und durch den Stift *s* das Vorwärtschieben um mehr als einen Zahn verhindert. Durch eine gewöhnliche Näderüberzeugung überträgt das Steigrad seine Bewegung auf den Minuten- und Stundenzeiger.

Auf dem Steigrad *s* ist der Arm *e* befestigt, der an seinem Ende auf zwei gegenüberliegenden Seiten einen Platinkontakt besitzt. Auf *m* befinden sich zwei

isolierte Schleiffedern, denen zwei andere gleichfalls isolierte (in der Figur nicht sichtbar) gegenüberstehen; auch diese Schleiffedern besitzen auf der Schleiffseite Platintkontakte. Jede Minute geht das Steigrad einmal herum und mit ihm der Arm *e*. Dieser schließt daher jede Minute einmal durch die zwei gegenüberliegenden Federn *r*, die dabei ein wenig gehoben werden, und schließt dadurch den Batteriestrom, der nun die Zeigerwerke der ersten Linie in Bewegung setzt;

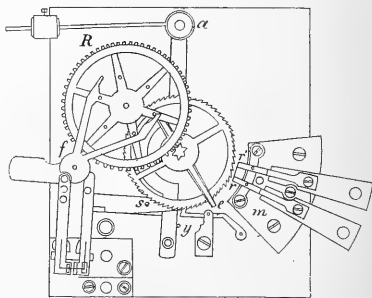


Fig. 1.

gleich darauf verläßt der Arm *e* die Federn *r*, der Strom wird unterbrochen, um sogleich durch das andere Federnpaar *r'* wieder geschlossen zu werden, wodurch die Zeigerwerke der zweiten Linie in Bewegung gesetzt werden; gleich darauf wird der Strom wieder unterbrochen und in der nächsten Minute, wie leicht einzusehen ist, wieder geschlossen. Was von einer Linie gilt, das gilt selbstverständlich auch von der anderen; wir sprechen daher nur von der einen Linie, die durch das Federnpaar *r* geschlossen wird. Die untere Feder des Federnpaares *r* steht etwa mit

*) Vergl. das 10. Heft der Technischen Mitteilungen: Die elektrischen Uhren von Schneebeli.

dem positiven Pol der Batterie, die obere mit dem Draht, der zu den Zeigerwerken der ersten Linie führt, in Verbindung. Berührt der Arm *e* die Federn *r*, so geht der Strom von der unteren Feder durch *e* in die obere, in die Linie, in die Zeigerwerke und durch den Rückleitungsdraht (oder die Erde) zum negativen Pol. In der nächsten Minute muß der Strom die umgekehrte Richtung nehmen. Dafür sorgt

die Federn AB von den Kontakten ab auf *bc*. Angenommen, der Arm *e* in Fig. 1 schließt, indem er durch das Federnpaar *r* gleitet, den Strom, so geht dieser von Cu (Fig. 2) durch *a* zum Kontakt, durch diesen in die Linie, in die Zeigerwerke und durch den Rückleitungsdraht nach *b* zum Zinkpol. In der nächsten Minute liegen die Federn AB auf *b* und *c*. Berührt jetzt der Arm *e* (Fig. 1) die Schleiffedern *r*,

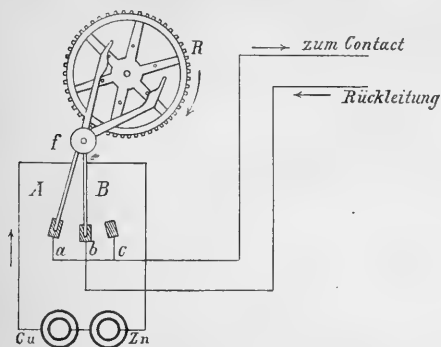


Fig. 2.

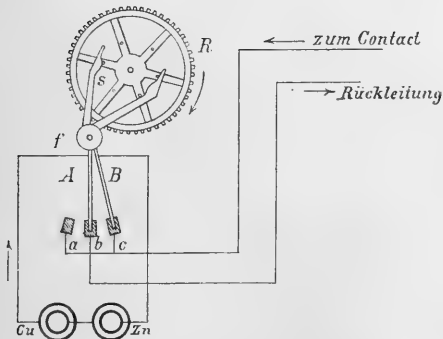


Fig. 3.

der Kommutator *f* (Fig. 1), der in den Fig. 2 und 3 schematisch dargestellt ist.

Er besteht aus dem Doppelhebel *f*, dessen obere Arme abwechselnd auf den Stiften ruhen, die an den Speichen des Rades *R* angebracht sind, welches durch das Steigrad getrieben wird. Die unteren Arme AB sind zwei isolierte Federn, die während der Bewegung des Rades auf den Kontakten *abc* gleiten. Die beiden äußersten Kontakte *a* und *c* sind in metallischer Verbindung. Die beiden Federn A und B gleiten in der einen Minute auf *a* und *b* (Fig. 2), in der nächsten Minute auf *b* und *c*. Das Rad *R* dreht sich innerhalb einer Minute um 30° und in dieser Zeit kommen, wie aus den Fig. 2 und 3 sichtbar ist,

so geht der Strom (f. Fig. 3) vom positiven Pol Cu durch den Rückleitungsdraht in die Zeigerwerke, zu dem Kontakt und von da durch *c* zum negativen Pol Zn.

So oft der Arm *e* (Fig. 1) die Schleiffedern berührt und verläßt, entstehen Induktionsströme, die sich durch Funken an den Platinkontakten der Schleiffedern bemerklich machen. Die Droydschicht, die dadurch auf den Platinkontakten entsteht, wird durch die gleitende Reibung des Armes *e* entfernt.

Die Funkenbildung kann indessen ganz vermieden werden. Die Fig. 4 zeigt eine Vorrichtung von Hipp, durch welche das geschieht — *de* und *bc* sind zwei voneinander isolierte Federn, die sich um *d*,

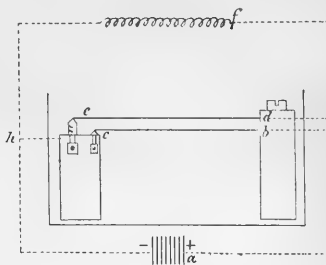


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

resp. b drehen können. Die Feder *de* ruht bei *e* auf einem Platinkontakt, die Feder *bc* bei *c* auf Elfenbein oder Asbat. Die punktierten Linien bedeuten Kupferdraht, *f* die Spulen der Elektromagnete

Weg *ceh* und eine Funkenbildung ist unmöglich. Wird die Feder *bc* noch weiter gehoben, so daß sie die Feder *de* von *e* abhebt, so kann der Strom nur durch *ed* und *f* zurück; legt sich beim Zurückgehen

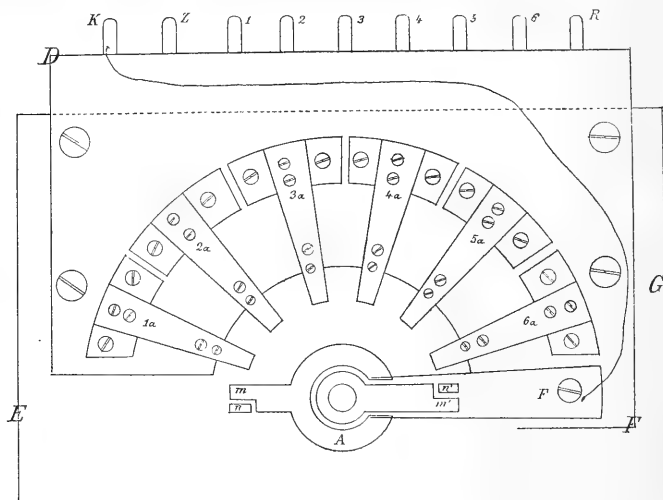


Fig. 7.

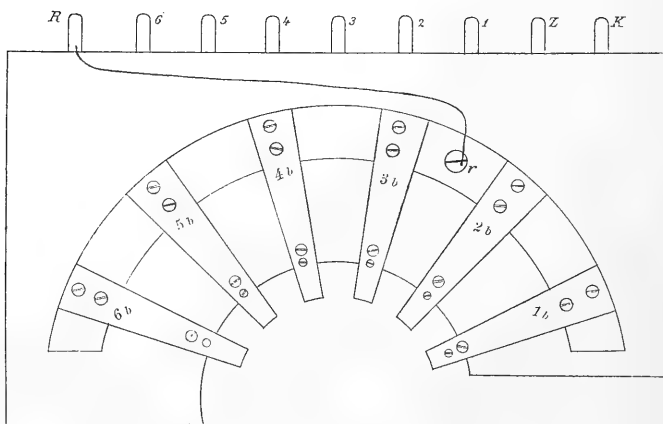


Fig. 8.

und *a* die Batterie. Der Strom geht jetzt von *a* durch *b* zu *c* und kann nicht weiter. Wird die Feder *bc* aber gehoben, so daß sie die Feder *de* berührt, so kann der nun geschlossene Strom über *eh* und auch durch *ed* und *f* zum negativen Pol zurück. Der Induktionsstrom, der beim Schließen in den Spulen der Elektromagnete entsteht, findet einen geschlossenen

Weg, so berühren sich noch die zwei Federn einen Moment. Der Strom kann über *eh* zurück und der Induktionsstrom, der gleich darauf, wenn *c* von der Feder *e* sich entfernt, in den Spulen der Elektromagnete entsteht, findet einen geschlossenen Weg über *eh*; eine Funkenbildung ist daher wieder unmöglich.

Bei der oben beschriebenen Normaluhr von Hipp waren Kommutator und Kontakt zwei getrennte Vorrichtungen. Herr Uhrmacher C. Th. Wagner in Wiesbaden hat eine sehr sinnreiche Einrichtung konstruiert; wir wollen sie den Kontakt-Kommutator nennen, welche in noch einfacherer Weise das Problem löst, jede Minute einen Strom durch die Zeigerwerke, abwechselnd nach der einen und anderen Richtung zu schicken. Diese Vorrichtung wird hier zum erstenmale beschrieben.

Die Fig. 5^a und 6 geben ein Bild des oberen und unteren Teils des Kontakt-Kommutators. Die eigentümlich geformten Teile B, C (Fig. 5) und b, c (Fig. 6) sind aus Messing und berühren sich nicht. Schraubt man auf den unteren Teil (Fig. 6) eine isolierende Hartgummiplatte und schraubt auf diese den oberen Teil (Fig. 5), treibt durch B einen Messingstift, der B mit b, und durch C einen Stift, der C mit c in leitende Verbindung bringt, so ist der Kontakt-Kommutator fertig. Auf dem unteren Teile (s. Fig. 6) sind bei b und c Messingplättchen aufgeschraubt, die noch ein wenig über den oberen Teil C und B (Fig. 5) hinausragen, ihn aber nicht berühren; sie besitzen oben einen Platinkontakt.

Um die Wirkungsweise des Kontakt-Kommutators zu verstehen, sehen wir zu, wie er den Strom durch die Zeigerwerke, die in sechs Linien verteilt sind, sendet. In Fig. 7 repräsentiert DF eine Hartgummiplatte, welche auf eine darunter befindliche Messingplatte EG aufgeschraubt ist. Die Fig. 7 zeigt uns die vordere, die Fig. 8 die hintere Seite der Hartgummiplatte. Auf ihr sind neun Klemmschrauben befestigt, von denen K mit dem positiven und Z mit dem negativen Pol der Batterie, R mit dem gemeinschaftlichen Rückleitungsdraht (Erde) verbunden ist, während von den Klemmen 1, 2, 3, 4, 5, 6 die Drähte nach den einzelnen Linien gehen. Auf der vorderen Seite (Fig. 7) sind die Schleiffedern 1a, 2a, 3a etc., die denen auf der hinteren Seite (Fig. 8) 1b, 2b, 3b etc. gegenüberstehen. Die Schleiffedern der vorderen Seite (Fig. 7) sind voneinander und von denen der hinteren Seite (Fig. 8) isoliert. Die Schleiffedern der hinteren Seite sind auf einen Messingstreifen r aufgeschraubt, stehen mithin untereinander in leitender Verbindung. Dieser Messingstreifen steht durch einen Draht in Verbindung mit R (s. Fig. 8). Die Klemme 1 (Fig. 7) ist durch einen Draht mit der Schleiffeder 1a, die Klemme 2 mit 2a u. s. w. verbunden. Auf das Hartgummi ist noch eine Feder F (Fig. 7) aufgeschraubt, die mit A in leitender Verbindung (C Fig. 5) steht; eine gleiche Feder F' (nicht

gezeichnet) ist gerade darunter auf die Messingplatte geschraubt, die den unteren Teil des Kontakt-Kommutators (Fig. 6) berührt und die mit Z in leitender Verbindung steht. Der Kontakt-Kommutator dreht sich um eine auf der Messingplatte ruhende Achse, die von dem Kontakt-Kommutator isoliert ist.

Die Normaluhr ist nicht, wie bei Hipp, eine elektrische, sondern eine durch Gewichte getriebene Uhr, an welcher die Vorrichtung (Fig. 7) befestigt ist. Die Uhr ist so eingerichtet, daß der Kontakt-Kommutator jede Minute um 180° gedreht wird.

Angenommen, der Teil m des Kontakt-Kommutators (s. Fig. 7) berühre das Schleiffedernpaar 1a, 1b, dann geht der Strom von K zur Feder F, durch m auf 1a zur Klemme 1, von da in die Linie, bewegt die Zeigerwerke der ersten Linie, geht durch die Erde zurück zu R, zu r (Fig. 8), zur unteren Kontaktfeder 1b, auf den unteren Teil b (Fig. 6) des Kontakt-Kommutators zur Feder F' und zurück zu Z. — Bewegt sich der Kontakt-Kommutator ein wenig weiter, so berührt die Schleiffeder 1a gleichzeitig m und n (Fig. 7); n ist auf den unteren Teil b (Fig. 6) des Kontakt-Kommutators aufgeschraubt und ragt ein wenig mit seinem Platinkontakt über m (Fig. 7). Der Strom kann mithin jetzt vom oberen Teil des Kontakt-Kommutators zum unteren auf kurzem Wege zurück zu Z; gleich darauf hebt n die Schleiffeder 1a so hoch, daß sie m nicht mehr berührt; der Strom ist unterbrochen und der Induktionsstrom, der nun in den Spulen der Elektromagnete der Zeigerwerke entsteht, findet einen geschlossenen Weg über 1a, n zur unteren Feder F' und von da zu Z; ein Funken kann daher nicht entstehen; gleich darauf setzt der Kontakt-Kommutator die Zeigerwerke der übrigen Linien in Bewegung.

In der nächsten Minute berührt m' die Feder 1a. Um nun den Weg des Stromes zu verfolgen, müssen wir bedenken, daß der obere Teil B des Kontakt-Kommutators (Fig. 5) durch einen Stift leitend mit dem unteren b (Fig. 6) und der untere Teil c leitend mit dem oberen C verbunden ist.

Der Strom kommt von K zur Feder F auf m (das aber jetzt da ist, wo in Fig. 7 m' steht), geht zum unteren Teil des Kontakt-Kommutators, von da zur Schleiffeder 1b, zu r (Fig. 8) und R durch die Erde, durch die Zeigerwerke und durch den Draht zurück zu 1a, zu m', von da in den unteren Teil des Kontakt-Kommutators zur Feder F' und dann zurück zu Z. Der Strom hat mithin diesmal die umgekehrte Richtung genommen.

Beitrag zur Vergleichung der Brust- und Beckenglieder.

Von

Professor C. Schmidt in Stuttgart.

Daß das wissenschaftliche Fundament für Vergleichung der Muskulatur der Brust- und Beckenglieder noch zu legen sei, wurde besonders von Gegenbaur (Grundriß der vergleichenden Anatomie 1874, S. 346) ausgesprochen, daß aber bei dem zu legenden Fundament die den Muskeln zur Grundlage dienenden Skeletteile nicht ignoriert werden können, versteht sich wohl von selbst.

Nun bin ich der Ansicht, daß das fragliche Fundament so lange nicht möchte gefunden oder gelegt werden können, als die Beckengliedmassen des Menschen im wesentlichen für unverändert gehalten werden und der Fuß, im engeren Sinn die große Zehe, gleichsam den Angelpunkt bildet, von welchem bei Vergleichung der Extremitäten ausgegangen wird. (Siehe B. Albrecht, Beitrag zur Torsionstheorie des Humerus S. 23, und Nuhn, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie 1878, S. 415.) Es ist zwar die Beckengliedmasse in einer Hinsicht unverändert geblieben, nämlich darin, daß die Streckseiten wie auch Beugeseiten von Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß gemeinsame Richtung, auch bei veränderter Lage der ganzen Gliedmasse gegen die Hauptachse des Körpers, beibehalten. Die Lagenveränderung der ganzen Beckengliedmasse besteht aber darin, daß dieselbe von der primitiven Normalstellung beim vierfüßigen Kriechtier rück- und seitwärts gerichtet (siehe Anmerkung 1 am Schlusse), bei den höheren Wirbeltieren, der veränderten Funktion entsprechend, vorwärts gestellt wird; doch wage ich es geradezu auszusprechen, daß ich, nach bis jetzt gewonnener Ansicht, den für unverändert gehaltenen Fuß gerade für denjenigen Teil des ganzen organischen Gebäudes halten muß, bei welchem die größte der Funktion angepasste Veränderung stattgefunden.

In der medialen Lage der großen Zehe, bei den höheren Wirbeltieren, ist das Kennzeichen dieser Adaptation am schärfsten ausgesprochen und ist die hierdurch verursachte Lage der ersten oder tibialen Zehe das Haupthindernis, gleichsam die Barriere, gegen freiere Einsicht in die der Funktion angepassten Veränderungen im Muskel- und Knochenystem.

Ein Anlauf gegen diese Barriere ist die Absicht dieser Zeilen.

Es ist oben schon zugegeben, daß die Beckengliedmassen in einer Hinsicht im wesentlichen unverändert geblieben und zwar in der gemeinsamen Richtung der Unterabteilungen (Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß) in Beziehung auf Streckung und Beugung, ungeachtet der Lagenveränderung der ganzen Extremität gegen die Hauptachse des Körpers, wobei, wie schon oben

bemerkt, die ganze Gliedmasse in der Art sich ändert, daß die primitiv mediale Seite zur lateralen und die primitiv laterale zur medialen wird. Da hierbei die Unterschenkelknochen parallel bleiben, so ist die Folge hiervon, daß die primitiv mediale Fibula lateral und die primitiv laterale Tibia medial gegen die Hauptachse des Körpers zu liegen kommen oder gestellt werden. Mit dem Endglied, dem Fuß, geht aber nicht nur die genannte Lagenveränderung vor, sondern während der Fuß an der Gesamtveränderung der ganzen Extremität teilnehmen muß, erleidet derselbe zugleich eine seiner Funktion entsprechende Adaption, welche hauptsächlich darin ausgesprochen ist, daß die große und die kleine Zehe ihre Rollen vertauschen.

Obwohl das Ungenügende der bisherigen Vergleichung anerkannt ist, so find mir für meine abweichende Ansicht doch nicht sofort in die Augen springende Belege zur Hand. Möchte darum vorerst das Folgende mit Nachsicht aufgenommen werden.

Es wird z. B. der äußere Speichermuskel oder Handstreckter (*Extensor carpi radialis*) dem *Tibialis anticus* entsprechend gehalten (Lehrbuch der vergleichenden Anatomie von Nuhn, Seidelberg 1878 S. 509), wohl besonders aus dem Grunde, weil der erstere auf der Daumenseite der Mittelhand, der andere auf der Großzehenseite des Mittelfußes sich inseriert, während aber der sonstige Verlauf beider Muskeln ein sehr verschiedener ist.

Der *Tibialis anticus* (siehe Fig. C und D) grenzt einerseits an das Schienbein, andererseits an die Streckmuskeln, die Sehne des eigenen Ausstreckers der großen Zehe (8) (*Extensor proprius pollicis pedis*), und den langen Ausstreckter der vier kleinen Zehen (7) (*Extensor communis digitorum*), den vorigen teilweise bedeckend. Sein offener Verlauf ist nur von dem Fußwurzelbände etwas bedeckt. Der Speichermuskel (*Radialis*) dagegen (Fig. B 2 u. 3) verläuft längs der Radiusseite des Unterarmes, spaltet sich meistens in zwei Teile und ist dreimal von Muskeln teils überdeckt, teils überschritten von dem langen Auswärtsdrehner (1) (*Supinator longus*), dem langen Abzieher des Daumens (*Abductor longus pollicis manus*) (4) und dem kurzen Ausstreckter des Daumens (5) (*Extensor brevis pollicis manus*). Die Homologie von *Tibialis anticus* und *Radialis* wird darum wohl als eine gewagte angesehen werden müssen.

Betrachtet man nun aber anstatt des *Radialis* den äußeren Handstreckter, Fig. A u. B (9) (*Ulnaris externus*), so ist dessen Verlauf längs der Ulna dem des *Tibialis anticus*, längs des Schienbeins

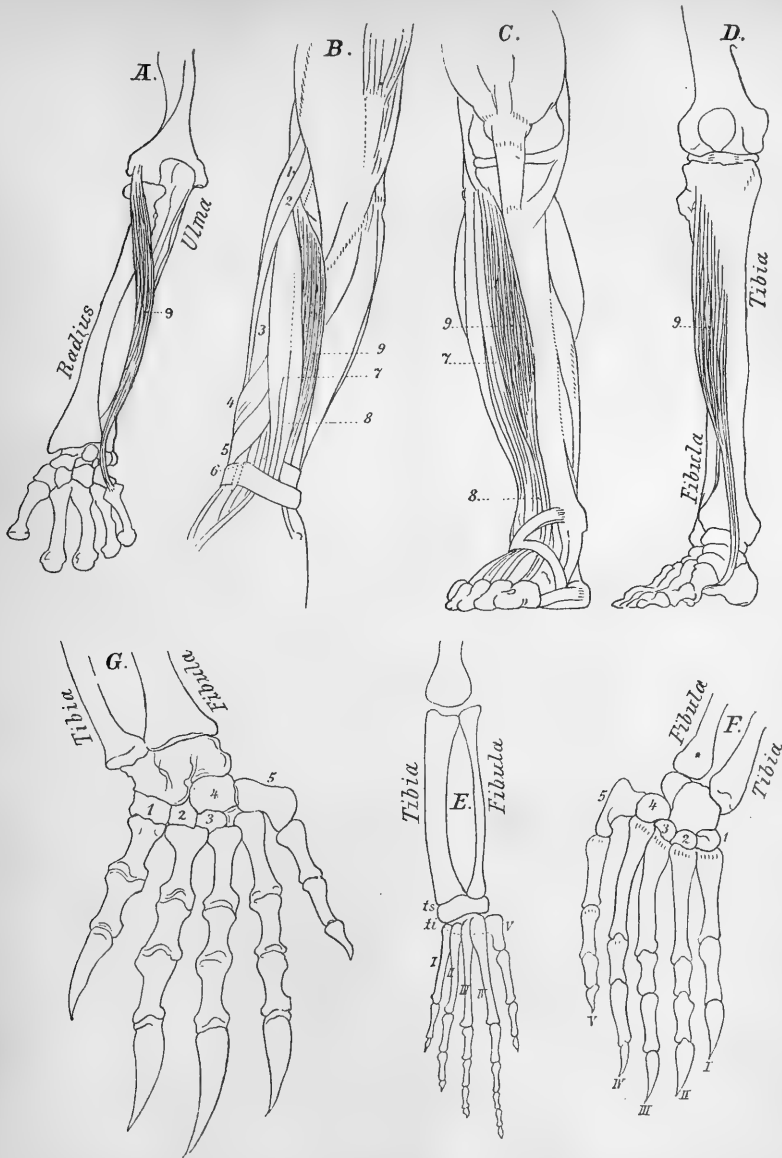


Fig. A. linkes Vorderarmgelenk mit dem Ulnaris externus (9), dessen Verlauf längs der Ulna und Inferierung auf der Ulnarseite der Hand. Fig. B. Hinter Oberarm von der Streckseite. Ulnaris externus (9) gegen die Radialseite grenzend an den eignen Ausstrecker des kleinen Fingers (8) und den gemeinschaftlichen Fingerstreck (7). Fig. C. Unterschenkel von der Streckseite. Tibialis anticus (9) gegen die Wadenbeinseite grenzend an die Sehne des eignen Ausstreckers der großen Zehe (8) und den langen Ausstrecker der vier kleinen Zehen (7). Fig. D. Unterschenkel mit dem Tibialis anticus (9), dessen Verlauf am Schienbein und Inferierung auf der Schienbeinseite des Fußes. Fig. E. Fußseite eines Reptils (Gideale). Nach Gegenbaur. Fig. F. Rechte hintere Extremität von Chelys victoria. Nach B r o n n. Fig. G. linke hintere Extremität von Chelys serpentina.

entsprechend und an dessen anderer Seite (Radialseite) schließen sich wie beim *Tibialis anticus* die weiteren Streckmuskeln an: der eigene Ausstrecker des kleinen Fingers (8) (*Extensor proprius digiti quinti*) und der gemeinschaftliche Fingerstrecker (7) (*Extensor digitorum communis*).

Der Verlauf beider Muskeln ist gleich offen zu nennen.

Nun stellt sich freilich für die Vergleichung derselben die Schwierigkeit entgegen, daß der eine (*Tibialis anticus*) am Fuß auf der Großzehenseite (Tibia-seite), der andere an der Hand auf der Kleinfinger-seite (Ulnarseite) sich inseriert. Es dürfte aber doch zu Gunsten der Verwandtschaft und des Vergleichs für diese beiden Muskeln noch in das Gewicht fallen, daß die Sehnen derselben über entsprechende Stellen an Tibia und Ulna zur Fuß- und Handwurzel übergehen, der *Tibialis anticus* bei der Tibia auf der Streckseite unmittelbar neben dem Schienbeinknöchel, der *Ulnaris externus* auf der Streckseite unmittelbar neben dem Griffelfortsatz des Ellbogenbeins (*Processus styloides ulnae*) (siehe Fig. A u. D). Da denn doch die Homologie von Tibia und Ulna nicht weiter angefochten werden dürfte, so kann wohl auch nur der Schienbeinknöchel dem Griffelfortsatz des Ellbogenbeins und der genannten Muskeln bis auf die Inserierungsstellen als entsprechend angesehen werden und dürfte hierdurch wenigstens nachgewiesen sein, daß *Tibialis anticus* und *Ulnaris externus* mehr Berechtigung auf Ähnlichkeit haben, als *Tibialis anticus* und *Radialis externus*. Ich möchte hiermit wenigstens dargelegt haben, daß der Gedanke an einen seitlichen Umbau des Endgliedes der Beckengliedmasse gegenüber der Hand nicht aus der Luft gegriffen ist, wenn auch ein wirksamer Anlauf gegen genannte Barriere mir noch nicht gelungen sein sollte. Doch möchte ich mir noch erlauben, die

Ansicht auszusprechen, daß bei Vergleichung der Gliedmaßen die Skeletteile des Vorderarms (Ulna und Radius) und des Unterschenkels (Tibia und Fibula) maßgebender sein dürften, als die Endglieder Hand und Fuß, da diese, wie bekannt, in Beziehung auf Anzahl und Form der Teile mannigfaltiger Veränderung unterliegen, mit anderen Worten, es dürften wohl die Aeste einen sichereren Anhalt gewähren, als die Zweige.

Anmerkung I. Die Haupttrichtungslinie der Gliedmaßen beim vierfüßigen Kriechtier ist mehr oder weniger nach dem Schwerpunkt des Körpers gerichtet. Die als rechtwinklig und horizontal von der Hauptachse absteigend gedachte Richtung ist weder Ausgangs- noch Ruhestation, sondern eine Durchgangsstellung und deshalb dürfte dieselbe mit weniger Berechtigung als primitive Normalstellung bezeichnet werden.

Anmerkung II. Fig. E—G sind beigegeben zur Unterstützung der Ansicht: daß bei dem vierfüßigen Kriechtier die dem Daumen der Hand entsprechende Zehe, nicht wie bei den höheren Wirbeltieren auf der Schienbeinseite des Fußes, sondern auf Seite der primitiv medialen Fibula sich befindet.

Nach dem sonst üblichen Verfahren ist bei Fig. E und F, der Hauptzehe am menschlichen Fuß zuliebe, auf der Schienbeinseite mit I angefangen, oder gleichwertige Bezeichnung gegeben. In dieser Hinsicht stimmen auch beide Autoren, Gegenbaur und Bronn, überein, nicht aber in Bezeichnung der Fußwurzelknochen, insofern der von Bronn in der distalen Reihe mit 5 bezeichnete Knochen von Gegenbaur als Mittelfußbein (V.) gegeben ist. Hierin, dünkt mich, kann nur Bronns Ansicht als die richtige erkannt werden.

Außerdem aber dürfte, was die Ähnlichkeit der hinteren Extremität eines Reptils mit der höheren Wirbeltiere betrifft, ein unbefangenes Auge die bei Fig. E und F auf Seite der Fibula befindliche Zehe dem Daumen der Hand entsprechender finden, als der großen Zehe des Fußes.

Madagaskar.

Don

Richard Walther in Mannheim.

Madagaskar, die größte aller afrikanischen Inseln, ist verhältnismäßig noch sehr wenig bekannt, so daß es sich wohl der Mühe lohnt, etwas Genaueres darüber in Erfahrung zu bringen. Lately hielt in der geographischen Gesellschaft zu München der Afrikareisende Nubert aus Metz einen Vortrag über dieses Thema, wobei er das zu Anfang dieses Jahrhunderts gegründete Hova-Reich schilderte und zugleich auf die Kolonisationsverhältnisse einging. Wir entnehmen dem Vortrage folgendes:

Schon im Jahre 1642 gründeten die Franzosen kleine Kolonien auf Madagaskar; trotz alledem aber

ist die Insel den Europäern bis heutigen Tages nur wenig zugänglich gewesen, was der Isolierungspolitik madagaskarischer Herrscher zuzuschreiben ist. Der zweite Hova-König, Radama (1810—1820), gestattete zwar den Engländern Zutritt und erlaubte auch den Missionaren die Verkündigung des Christentums; allein schon unter seiner Nachfolgerin Ranavala trat die Reaktion ein. Alle europäischen Einflüsse wurden mit Blut, mit vielem Blut hinweggepflückt.

Die Hovas gehören der malayischen Rasse an, haben gelbliche Farbe, straffe, schwarze Haare, weiche Gesichtszüge. Die Männer sind nicht besonders

schön; in einem gewissen Alter werden sie entweder unförmlich dick oder schrumpfen zu Skeletten zusammen. Die Weiber sind schöner, verblühen aber ungemein bald, haben hellere Hautfarbe, glänzend-weiße Zähne, glänzendschwarze Haare. Letztere schmieren sie reichlich mit Kienbrett und schleiten sie in kleine Zöpfe, welche um den Kopf geschlungen werden. Die Kleidung der Madagaskarenen besteht aus einem langen Stück Zeug, mit welchem sie sich malefisch zu drapieren verstehen. Diese Stoffe sind ein Gewebe aus Baumwolle und Palmblättermatten, oft auch aus Seide. Letztere sind gewöhnlich sehr kostbar und nehmen zu ihrer Herstellung 9—10 Monate in Anspruch. Der Preis eines solchen Gewebes ist vemensprechend und stellt sich oft auf 100—150 Piaster. Die ganze Insel hat circa drei Millionen Einwohner, könnte aber sehr wohl die zehnfache Zahl ernähren. Die Hauptstadt Tananarivo liegt im Innern und ist, wie die Hafenstadt Tamataoe, schwach bevölkert. Die Häuser sind meist nur Hütten, aus Blättern und Rinde bestehend, aber so fest gebaut, daß sie dem wüthendsten Sturme zu trotzen vermögen. Während der Märkte, die von Zeit zu Zeit abgehalten werden, wächst die Bevölkerung von Tananarivo oft auf 800 000 Seelen an. So primitiv wie die Häuser sind auch die inneren Einrichtungen derselben: nur die allereinfachsten Geräte, von den Bewohnern selbst angefertigt, sind vorhanden.

Von den Howas selbst ist nicht viel Gutes zu sagen. Ihr Hauptcharakterzug ist Ego und Trug und Ausbeutung anderer. Ehrlichkeit gilt für die größte Dummheit. Die einzige gute Eigenschaft, die man ihnen nachrühmen könnte, ist die Gastfreundschaft. Jeder Fremde kann in die Hütte eintreten und am Mahle theilnehmen.

Die Vielweiberei ist bei den Somas eingeführt und trotz aller Bemühungen der Missionare konnte sie noch nicht abgesehrt werden. Die Frauen gelten als den Männern gleichberechtigt; nur in öffentlichen Angelegenheiten haben sie keine Stimme. Eine eigentliche Geschließung besteht nicht; beide Teile laufen ganz nach Belieben zusammen oder von einander.

Die Hows haben auch einen Abel. Dieser ist erblich und kann nicht verliehen werden. Aus ihm werden die höheren Beamten genommen; auch der Großhandel ist in seinen Händen, wird aber von den Sklaven besorgt. Die Handwerker, welche zum Mittelstande zählen, verstehen europäische Sachen mit vielem Geschick nachzuahmen, können jedoch ohne Muster nicht arbeiten.

Die Sklaven der Madagaskarenen haben es verhältnismäßig sehr gut; nicht etwa, daß sie gut behandelt würden aus Menschlichkeit, nein, lediglich ihres Wertes wegen, den sie repräsentieren. Befohlen wird ihnen nichts; man bittet sie nur und macht ihnen Versprechungen; weigert sich ein Sklave, so erfucht

man einen andern. Von körperlichen Züchtigungen ist nicht die Rede; nur für ganz schwere Verbrechen gibt es Kettenstrafe. Bei Dienstleistungen für Europäer, wozu sie oft gegen hohe Bezahlung vermieht werden, sind diese Sklaven gänzlich unzuverlässig.

Viel schlechter haben es die Soldaten. Diese haben meist Weib und Kind, bekommen aber weder Sold noch Kost. Die Armee sieht fürchterlich aus. Bewaffnung und Bekleidung gewähren einen eigenthümlichen Anblick. Sie sehen aus, als wären sie die schlechtesten Gegenstände irgend eines europäischen Trödelmarktes. Besonders beliebt sind bunte Kleidungsstücke, z. B. die abgelegte Jacke eines Harkleins, abgetragene Cylindershüte etc., wofür sich besonders die „Offiziere“ interessieren. Die Küstenbefestigungen, von denen in letzter Zeit die Zeitungen redeten und deren eine die Franzosen neuerdings eroberten, sind weiter nichts als Hausen Steine und Gerölle, unter denen hier und da eine alte verrostete Kanone liegt. Von Christenthum ist auf Madagaskar nicht viel zu spüren. Zwar haben die Missionare verschiedene Somas „bekehrt“, allein diese sind nicht aus Glaubensüberzeugung, sondern lediglich aus Politik Christen geworden. Ebenso steht es mit der Civilisation. Bis in die neueste Zeit stellte die Regierung dem Eindringen der Kultur jedes mögliche Hindernis entgegen. Wege anzulegen war verboten; ebenso wurde selbst die primitivste Brücke über einen Fluß von Boten der Königin zerstört. Trotz dieser greulichen Zustände herrscht doch in Bezug auf Verwaltung ziemlich Ordnung, welche ihren Grund in der despotischen Regierung haben mag. Gehalt beziehen die Beamten nicht, wissen sich aber sonst schadlos zu halten. Jede abfällige Aeußerung gegen die Regierung oder deren Maßnahmen zieht die Todesstrafe nach sich und zwar ohne Richter und Urtheilsspruch.

Audebert bezeichnet die Handelsverhältnisse Madagaskars als ungemein entwicklungsfähig. Als Exportartikel dienen hauptsächlich Rindvieh, Häute, Ego, Meis, Kaffee, Wachs u. s. w. Das gebräuchliche Geld ist das französische Fünffrankstück, welches man mit einem scharfen Instrument in sechzig Stücke zerteilt, die dann als Scheidemünze gelten.

Der Verkehr mit dem Innern wird durch Sklaven bewirkt, welche die Waren auf dem Rücken tragen; Lastiethiere können wegen des unregelmäßigen, oft morastigen Terrains nicht verwendet werden. Europäer lassen sich in Tragbahnen nach dem Innern befördern. Der Verkehr auf den von Krokodilen wimmelnden Flüssen wird durch unbebaute, nur wenig ausgehöhlte Baumstämme, die als Kanoes dienen, hergestellt.

Im ganzen aber ist Madagaskar ein paradiesisches Land, wohl der Anlegung von Kolonien oder Handelsfaktoreien fähig und wert.

Das mechanische Wärmeäquivalent.

Don

Ingenieur Th. Schwarze in Leipzig.

Das Princip der Gleichwertigkeit der mechanischen Arbeit und Wärme wurde von Mayer 1845 entdeckt und von Joule bald darauf formuliert. Man kann sagen, daß eine neue Wissenschaft darauf begründet worden ist. Weitere wichtige Folgerungen wurden daraus von Helmholtz, Clausius, William Thomson, Macquorn Rankine und Hirn abgeleitet. Der wesentliche Punkt in der Anwendung des Mayer'schen Princip's liegt aber jedenfalls darin, daß dasselbe den Weg zur Auffindung eines bestimmten Wertes für das mechanische Äquivalent der Arbeit zeigte.

Befanntermaßen bezeichnet man mit dem Ausdrucke: „mechanisches Wärmeäquivalent“ die Anzahl der Meterkilogramme, welche durch eine gänzlich in Arbeit umgewandelte Wärmeeinheit produziert werden können, oder — was auf dasselbe hinauskommt — die Zahl der Meterkilogramme, welche aufgewendet werden muß, um eine Wärmeeinheit hervorzubringen, vorausgesetzt, daß man die Wärme gänzlich in Arbeit umwandeln kann.

Die zur Bestimmung dieser Fundamentalgröße unternommenen Untersuchungen sind sehr zahlreiche, und es dürfte nicht ohne Interesse sein, auf einige derselben zurückzukommen.

Verschiedene Gesichtspunkte waren es, von denen aus diese Untersuchungen angestellt worden sind. Es ist infolge der Allgemeinheit des Princip's leicht erklärlich, daß man auf sehr verschiedenen Wegen zu der Bestimmung des numerischen Wertes des mechanischen Wärmeäquivalentes gelangen kann; hieraus ergibt sich aber auch die glückliche Möglichkeit, die von jedem Experimentator individuell erhaltenen Resultate miteinander in Vergleich zu stellen.

Das einfachste Mittel zur Umwandlung von Arbeit in Wärme ist bekanntlich die Reibung. Joule hat zuerst die durch Reibung entwickelte Wärme genau gemessen. Seine zahlreichen und sorgfältigen Versuche, die mit Wasser, Quecksilber und Gußeisen ausgeführt wurden, haben als Durchschnittswert die Zahl 424,9 Meterkilogramm für das mechanische Wärmeäquivalent ergeben.

Später hat Favre mit Hilfe seines kalorimetrischen Apparates die durch gegenseitige Reibung von Stahl entwickelte Wärme gemessen und daraus die Zahl 413 bestimmt. Zu derselben Zeit veröffentlichte auch Hirn die Resultate seiner analogen Untersuchungen; die Reibung von Flüssigkeiten hatte ihm 432 ergeben, während er durch Zerquetschen von Blei die Zahl 425 fand.

Es ist leicht einzusehen, daß alle auf Reibung begründeten Versuche zur Bestimmung des fraglichen Wertes sehr große Schwierigkeiten darbieten. Das Messen der hierbei aufgewendeten Arbeit ist überhaupt sehr delikat, denn nicht alle diese Arbeit wird in Wärme umgewandelt; ein mehr oder minder großer Teil derselben verliert sich in Form von lebendiger Kraft durch Erschütterungen und Schallschwingungen, ohne daß es möglich wäre, diesen Teil genau abzuschätzen. Man hat sich deshalb nicht über die Unterschiede der gefundenen Werte aufzuhalten, sondern nur zu wundern, daß diese Unterschiede nicht größer sind.

Wenn man in der Reibung ein sehr auffälliges Beispiel der Umwandlung von Arbeit in Wärme erkennt, so dürfte wohl diese Umwandlung, wie sie in den Wärmekraftmaschinen (Dampfmaschine, Heißluftmaschine und Gasmaschine) zu Tage tritt, noch überzeugender wirken. Hirn unternahm es seiner Zeit, mit aller möglichen Genauigkeit sowohl die Wärmemenge, welche dem Kessel einer Dampfmaschine mitgeteilt wird, als auch die von der Maschine gelieferte totale Arbeit und die dabei vorkommenden Wärmeverluste zu messen. Diese Untersuchungen konnten vorausichtlich keinen genaueren Wert des mechanischen Wärmeäquivalentes ergeben (Hirn fand 398), aber sie haben eine sehr große Wichtigkeit für die Begründung und Verallgemeinerung der bezüglichen Wärmetheorie. Die Dampfmaschine ist aber, wie schon bemerkt, nicht die einzige Wärmekraftmaschine; die elektromagnetischen Maschinen gehören auch hierher, insofern dieselben ihre Leistungsfähigkeit von der Wärme entlehnen, welche durch die Auflösung des Zinks in der galvanischen Batterie entwickelt und durch den elektrischen Strom in den Leitungsdrähten fortgeführt wird. Die Erfahrungen Favres haben auf die bestimmteste Weise den Verbrauch dieser Wärme ergeben, welcher in der magnetelektrischen Maschine bei der Entwicklung einer gewissen mechanischen Arbeit stattfindet, und durch Messung dieser Arbeit, sowie der verschwundenen Wärme hat Favre das mechanische Wärmeäquivalent zu 443 bestimmt. Dieser Wert kann von dem genauen nicht viel abweichen. Es ist darauf hinzuweisen, daß diese Messungen sehr subtil sind. Nach Favre hat das gesuchte Wärmeäquivalent als Ausdruck den Quotienten $131,4 : 0,296$, worin der Divisor selbst der Unterschied zweier Wärmemengen ist, die kaum bis auf ein Tausendstel meßbar sind. Der Wert kann daher leicht um 1,8 Prozent unrichtig sein. Setzt man diesen Fehler voraus, so erhält man 435.

Es ist möglich, den numerischen Wert des Äquivalents durch einfache Messung der in einem vom elektrischen Strome durchlaufenen Drahte entwickelten Wärme zu messen. In der That weiß man nach dem von Joule aufgestellten Gesetze, daß die durch den Strom entwickelte Wärme proportional dem Produkte des Quadrates der Stromstärke durch den Widerstand der Leitung ist. Andererseits hat Clausius den Nachweis geliefert, daß der Coefficient der Proportionalität genau den reciproken Wert des mechanischen Äquivalents ausdrückt.

Wenn daher gleichzeitig die durch den Strom entwickelte Wärme, die Stromstärke und der Leitungswiderstand gemessen werden, so läßt sich daraus das gesuchte Äquivalent herleiten. Diese Herleitung hat Quintus Zecilius mit Benutzung der Weber'schen Meßmethode unternommen und dabei die Zahl 392 gefunden. Diese Zahl ist zwar von dem wahrscheinlichen Werte sehr verschieden, indessen übersteigt die Differenz nicht die Grenzen der Unsicherheit, welcher eine derartige schwierige Bestimmung unterworfen ist.

Anstatt den Ursprung der durch elektrische Ströme erzeugten Wärme aus den chemischen Reaktionen abzuleiten, kann man annehmen, daß dieselbe von der direkten Umwandlung der mechanischen Arbeit herrühre. Diese Umwandlung von Arbeit in Wärme tritt in der That ein, wenn man einen elektrisch leitenden Körper zwingt, seine Lage unter der Einwirkung eines Magnets oder eines elektrischen Stromes zu verändern. Die Erwärmung, welche unter diesen Umständen produziert wird, ist von Joule gemessen worden, indem derselbe ein mit Wasser gefülltes Rohr zwischen den Polen eines Elektromagnets rotieren ließ. Die dadurch erhaltenen Werte des mechanischen Wärmeäquivalents schwankten zwischen 322 und 572; der Mittelwert beträgt 460. Die große Differenz rührt von der schwierigen Messung der auftretenden Erwärmung her. Später nahm La Rour ähnliche Versuche unter Anwendung einer großen magnet-elektrischen Maschine der Compagnie l'Alliance vor, wobei sich der Wert des mechanischen Wärmeäquivalents zu 442, 462 und 470 bestimmte, wovon der Mittelwert 458 ist. Auch hierbei war die Meßmethode noch ziemlich unsicher.

Von Foucault wurde das oben erwähnte Joule'sche Gesetz in noch anderer Weise benutzt. Derselbe ließ zu dem Zweck eine Kupferscheibe zwischen den Polen eines starken Elektromagnets rotieren. Mittels eines geeigneten Räderwerkes wurde zuerst die Geschwindigkeit der Scheibe bis auf 12000 Touren per Minute gebracht und wenn dieselbe ihre volle Geschwindigkeit erlangt, dem Elektromagnet der Strom von sechs Bunsenelementen zugeführt. Hierdurch wurde, wie durch ein Bremsband, die Bewegung der frei gelassenen Scheiben in wenigen Sekunden aufgehoben. Arago entdeckte zuerst diese von Faraday erklärte Thatsache. Wenn man hierauf wiederum an der Kurbel dreht, um den Apparat von neuem in Bewegung zu setzen, so wird man durch den sich bemerkbar machen-

den Widerstand gezwungen, eine gewisse Arbeit zu verrichten, deren Äquivalent als Wärme in der Masse des rotierenden Körpers auftritt. Man kann auf diese Weise eine rotierende Kupferscheibe mit zwei Bunsenelementen bis auf 60° C. erwärmen.

Diese Thatsache gibt ein gutes Mittel zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents ab, sobald man sicher ist, daß die Electricität sich vollständig in Wärme umsetzt. Wenn man nun auch sicher ist, daß die Bunsenelemente in der rotierenden Scheibe weder Lichterscheinungen noch mechanische Störungen hervorrufen können, so ist doch noch die Frage, ob dieselben nicht Inductionsercheinungen hervorrufen, indem sie durch Influenz elektrische Wärme in den Polen des Magnets erzeugen.

Foucault hat durch Versuche nachgewiesen, daß dies nicht der Fall ist, indem diese Ströme bei einer konstanten Geschwindigkeit der Scheibe eine konstante Intensität haben und im Raume eine unveränderliche Lage behaupten, wodurch die Ursache ihrer Inductionswirkung auf den Magnet von selbst wegfällt.

Von Jules Violle, Professor der Naturwissenschaften in Grenoble, sind diese Foucault'schen Versuche neuerdings mit Scheiben von verschiedenem Material wiederholt worden und hat derselbe als Wert des mechanischen Wärmeäquivalents dadurch erhalten: mit Kupfer 435,2, mit Zinn 435,8, mit Blei 437,4 und mit Aluminium 434,9. Die mit Scheiben aus Kupfer und Aluminium erhaltenen Resultate erschienen ihm als die zuverlässigsten, weshalb er vorschlägt, für das mechanische Wärmeäquivalent den Wert 435 anzunehmen.

Für die Richtigkeit dieser Zahl scheinen auch noch andere Versuche zu sprechen, die nach einer ganz verschiedenen Methode angestellt wurden, nämlich aus der Fortpflanzung des Schalles in Gasen, worüber Regnault sehr eingehende Versuche angestellt hat.

Es handelt sich hierbei um die Bestimmung des Wärmeäquivalents aus der durch Kompression eines Gases resultierenden Wärme, wobei man das Verhältnis der Wärmekapazitäten der Gase bei konstantem Druck und konstantem Volumen genau kennen muß. Leider läßt sich nur die erstere Kapazität, d. i. die spezifische Wärme der Gase unter konstantem Druck direkt durch Versuche mit genügender Genauigkeit bestimmen. Die zweite Kapazität, d. i. die spezifische Wärme bei konstantem Volumen, kann nur auf indirektem Wege, d. h. relativ ermittelt werden und dazu dient die Geschwindigkeit des Schalles, denn indem der Schall durch ein abgeperrtes Gas übertragen wird, findet in demselben eine Druckveränderung und sogleich auch eine Volumen- oder Dichtigkeitsveränderung statt, und das Verhältnis dieser Druck- und Dichtigkeitsveränderung ist maßgebend für die Schallgeschwindigkeit. Findet aber die Dichtigkeit eines Gases ohne Veränderung von dessen Wärmeinhalt, also ohne Ab- oder Zuführung von Wärme statt, so ändert sich der Druck proportional zu einer Potenz der Dichtigkeit, deren Exponent das oben erwähnte Verhältnis der Wärme-

kapazitäten ist. Ueberhaupt ist die Geschwindigkeit, mit welcher der Schall durch irgend eine Substanz übertragen wird, gleich der Geschwindigkeit eines fallenden Körpers, dessen Fallhöhe die halbe Weglänge des Schalles beträgt, wobei dieser Weg aber noch mit der kleinen Dichtigkeitsveränderung multipliziert werden muß, welche aus der entsprechenden kleinen Druckveränderung resultiert.

Auf diesen Grundlagen nahm Regnault seine Versuche zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit an Gas- und Wasserleitungsrohren von verschiedener Weite (0,1 bis 1,4 m Durchmesser) und Längen von 200 bis 1600 m vor, wobei die Röhren an beiden Enden durch elastische Membranen geschlossen wurden und zur Erzeugung des Schalles ein Kanonenschuß

diente. Die hierbei erhaltene Schallgeschwindigkeit von 330,7 m stimmt mit der durch Versuche in freier Luft erhaltenen Schallgeschwindigkeit fast genau überein. Hieraus wurde das obige Kapazitätsverhältnis zu 1,3945 bestimmt und damit das mechanische Wärmeäquivalent zu 436,08 berechnet.

Wenn man mit diesem Werte die Zahl 435 vergleicht, welche von Biolle auf ganz anderem Wege bestimmt wurde, und ferner dieselbe der von Edlund aus der Messung der bei der Volumenveränderung von Metallen hervorgebrachten kalorischen Wirkung gefundenen Zahl 431 gegenüberstellt, so möchte man wohl zu der Ueberzeugung gelangen, daß der bisher für das mechanische Wärmeäquivalent angenommene Wert von 425 zu klein sei.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

P h y s i k.

Die Nachfröste des Monats Mai. Das Phänomen der Naifröste wird erklärt durch das Entstehen einer Luftströmung von dem noch kalten Meere nach dem durch die Frühlingswärme schon höher temperierten Lande. Solche Ströme kalter trockener Luft kommen auch zu anderen Zeiten vor, aber sie bewirken im Juni nur noch selten eine derartige Temperaturniedrigung, daß das Thermometer auch in der Nähe des Bodens (wo es zu dieser Zeit oft 6° tiefer steht, als bei 1–2 m Höhe) auf den Gefrierpunkt fällt. Frostbeschädigungen werden besonders durch trockene Luft begünstigt; feuchte Luft tritt schützend auf. Der als Reif niedergefallene Wasserdampf hindert die weitere Abkühlung der Pflanzenteile. Feuchte Aeder erfriert seltener als trockene, da die frühzeitige Bildung von Nebel der Ausstrahlung hemmend entgegentritt.

Fröste wirken in tieferen Lagen deshalb stärker, weil die kalte Luft bestrebt ist, nach den tiefsten Stellen abzusinken. Dabei sind die klarsten Tage zugleich die gefährlichsten, weil sie die trockensten sind. — Nach den meteorologischen Beobachtungen zeigen diese Nachfröste eine radienartige Ausstrahlung, deren Centrum im Nordnordwesten ruht. Meist tritt dieser Kälterückschlag zuerst im südlichen Schweden ein und zwar hier am häufigsten am 11. Mai; dann folgen die südlichen und östlichen Ostseeländer am 12., Brandenburg, Schlesien und Sachsen am 13., Westfalen und die Rheinprovinz am 14., das östliche Frankreich am 15. und 16. Mai. Auf der anderen Seite verbreitet sich dieser Kälterückschlag nach und nach bis nach Rußland hinein, wo seine Wirkungen bis zum 18. Mai sichtbar werden. — *Asmann, Magdeburgische Zeitung, 19. Juni 1881.*

Ein neues Pyrometer. Die Porzellanmanufaktur zu Sèvres hat neuerdings zur Beobachtung der Temperaturen in den Brennöfen ein neues, von Gebrüder Boulier erfundenes Pyrometer in Anwendung gebracht, welches sehr zuverlässige Resultate ergeben soll. Da bisher keines dieser Instrumente den Zwecken der Praxis genügend war, so dürfte die Beschreibung dieses neuen, sogenannten Unterhalbpyrometers einiges Interesse bieten.

Das diesem Instrumente zu Grunde liegende Prinzip ist ein sehr einfaches, indem dasselbe auf die thermometrische Beobachtung eines durch das nach seiner Tempe-

ratur zu beobachtenden Mediums sehr rasch schließenden Wasserstroms beruht. Der hierzu dienende Apparat besteht aus drei Hauptteilen: dem Explorator, dem Reservoir und dem Interruptor.

Der Explorator ist der interessanteste Teil des Apparates; er besteht aus einem kleinen Cylinder von sehr dünnem Kupferblech von etwa 2 cm Länge, welcher an dem einen Ende geschlossen ist und am anderen Ende mit zwei Röhren kommuniziert, von denen die eine nach dem Reservoir führt, die andere das Thermometer aufnimmt. Diese beiden Röhren sind von einem Metallcylinder umhüllt, welcher als Abkühler dient und gleichfalls von dem Wasserreservoir gespeist wird; dieser Cylinder hat 8 cm Durchmesser auf 1 m Länge.

Das Wasserreservoir bedarf keiner besonderen Beschreibung, indem dasselbe aus einem beliebigen Gefäß besteht, worin bei beständigem Zufluß mittels eines Ueberlaufrohres ein konstantes Niveau erhalten wird.

Was endlich den Interruptor betrifft, so besteht derselbe aus einer kleinen Wage, welche sich im Gleichgewicht befindet, solange der Wasserstrom regelmäßig funktioniert, welche aber bei der geringsten Unterbrechung in der Circulation ein elektrisches Läutwerk in Bewegung setzt und mittels eines Elektromagnets den Wasserstrom absperrn kann. Es ist dieser Interruptor nur der Vorrichtung wegen angebracht, weil man nicht ohne weiteres wissen konnte, wie der Explorator funktioniert und wie das rasch demselben zugeführte Wasser sich in der Weißglühhitze eines Porzellanofens verhalten würde.

Sobald man sich dieses Pyrometers bedienen will, setzt man den Explorator mit dem Wasserreservoir durch ein Kautschukrohr in Verbindung und bringt, wenn die Circulation regelmäßig im Gange ist, den kleinen Kupfercylinder in den Ofen oder in die Muffel, deren Temperatur man beobachten will, wobei für eine solide Befestigung des Apparates Sorge zu tragen ist.

Das durch den Explorator circulierende Wasser erwärmt sich durch die von außen eindringende Hitze und läßt durch das Thermometer die Veränderungen in der Temperatur des Heizraumes erkennen.

Diese Anzeigen erfolgen sehr rasch; einige Sekunden genügen, um das Thermometer in Funktion zu versetzen. Der Apparat ist überhaupt sehr empfindlich; schon die bloße Berührung des Explorators mit der Hand genügt, um bei 15° Wassertemperatur im Reservoir das Thermo-

meter zum Steigen zu bringen. Erwähnt mag werden, daß das Thermometer auf Zwangstheilgrad eingeteilt ist.

Unter diesen Umständen zeigt das Bouliere'sche Pyrometer sehr rasch und sehr genau das Steigen oder Sinken der Temperatur des Mediums an, worin es sich befindet. Wie Herr Lauth, technischer Dirigent des genannten Etablissements, der Pariser Akademie der Wissenschaften berichtete, wurden die während des Brennprozesses in einem Porzellanofen vorkommenden Temperaturen graphisch aufgetragen und die so gezeichnete Kurve entsprach genau den regelmässigen Veränderungen, welche man wirklich in der Feuerung eintreten ließ, weshalb der Genannte glaubt, daß dieses Instrument der Praxis gute Dienste leisten kann; derselbe schlägt noch vor, das Instrument mit einem selbstthätigen Registrirapparate zu versehen, um eine vollständige Kontrolle zu erhalten.

Anschließend sei bemerkt, daß das auf Wassercirculation basierte Pyrometer in seinem Grundprincip bereits von Sainte-Clair Deville bei seinen klassischen Versuchen über die Dissociation Verwendung fand. Es wurde damals schon nachgewiesen, daß ein Metallrohr von sehr geringer Wandstärke, durch welches ein Wasserstrom mit mäßiger Geschwindigkeit floss, selbst bei sehr hoher Lufttemperatur doch nur eine sehr geringe Erwärmung des Wassers herbeiführte. Ein Herr E. P. Amagat beanpruchte mit Hinweis auf diese Thatsache vor der Akademie die Priorität der Erfindung eines Wassercirculations-Pyrometers, indem derselbe bereits im Februar 1882 ein Patent auf einen derartigen, als Differentialpyrometer bezeichneten Apparat nahm. Nach ihm nahm ein Herr de Saintignon ebenfalls ein Patent auf einen auf dasselbe Princip basierten Apparat.

Bei dem Saintignon'schen Pyrometer fließt der Wasserstrom durch ein einfaches, in sich selbst zurückgewundenes Messingrohr, welches in das nach seiner Temperatur zu untersuchende Medium eingeführt wird. In die beiden zu dem Zweck etwas erweiterten Rohrenden werden Thermometer eingeführt, an denen man die Temperatur des ein- und des austretenden Wassers ablesen kann; mittels einer geeigneten Scala kann man aus dieser Temperaturdifferenz auf die Temperatur des Ofens schließen. Die Resultate, welche mit diesem sehr einfachen Apparate erlangt werden, können nicht sehr genau sein, weil nicht nur der im Ofen befindliche gekrümmte Teil, sondern auch die beiden zum großen Theil im Ofengemäuer befindlichen Rohsenden sich erwärmen.

Um diese Wirkung zu localisiren, hat Amagat anstatt des einfach gekrümmten Zweiges eine genügend lange Spirale eingeschaltet, um für sich allein den größten Teil des Effectes zu produziren. In seinem zuletzt konstruirten Apparate hat derselbe endlich die Einrichtung getroffen, daß das Wasser, nachdem dasselbe beim Austritt seine Temperatur dem Thermometer mitgeteilt hat, durch eine lange enge Metallhülse fließt, welche die geradlinigen Teile des Rohres umgibt, so daß deren Erwärmung nur ganz unbedeutend ausfällt und vernachlässigt werden kann. Die Wirkung des Feuers wird somit ausschließlich auf die Spirale localisirt und das Instrument funktioniert mit vollkommener Regelmäßigkeit, sobald in dem das Wasser fließenden Reservoir das Niveau konstant erhalten wird, was keine Schwierigkeit macht. Dieses Instrument spricht augenblicklich an, denn die geringste Temperaturveränderung im Ofen wird sofort am Thermometer des Austrittsrohres angezeigt.

Es ist noch hinzuzufügen, daß es im allgemeinen zweckmäßig ist, die Spirale ebenso wie die geradlinigen Rohrtheile mit einer genügend feuerfesten Umhüllung zu versehen; dies ist absolut notwendig, wenn man den Apparat in das Brennmaterial selbst oder in ein Metallbad eintaucht. Derartige Apparate haben monatlang bei Temperaturen bis zu 1200° funktioniert und zwar sogar oft mit größerer Regelmäßigkeit als das gleichzeitig angewendete Luftpyrometer; sie waren so abjustirt, daß eine Temperatur von 1000° eine Erwärmung des Wassers von 10° hervorbrachte.

Es ist nicht daran zu zweifeln, daß derartige Temperaturmesser der Industrie in vielen Fällen gute Dienste leisten werden, wofür ja auch die Thatsache spricht, daß man das ganz ähnlich konstruirte Bouliere'sche Pyrometer mit Nutzen in der Porzellanmanufaktur zu Sevres angewendet hat. Schw.

Versuche mit Wärmeschutzmassen sind neuerdings von Professor Ordway in Boston angestellt und die Resultate im Journal des Franklin-Institutes veröffentlicht worden. Es kamen dabei sehr verschiedenartige Materialien und Kompositionen mit besonderer Rücksicht auf die möglichst wärmedichte Umhüllung von Dampfesseln und Dampfrohren zur Verwendung und es verdienen diese Versuche wegen der dabei verwendeten großen Sorgfalt zur Verhütung von Irrthümern Beachtung. Zur Bestimmung der durchgehenden Wärmemengen bediente sich Ordway eines die Dampfleitungsrohre umhüllenden Wasserfallometers; er brachte in dasselbe ungefähr 60 cm Länge eines 50 mm im Durchmesser haltenden Rohres, welches vom Fabrikanten der Wärmeschutzmasse selbst umhüllt worden war, um einer sachgemäßen Anwendung derselben sicher zu sein. Nach Beendigung des Versuches wurde das isolierende Material abgenommen, gewogen und einer genauen Untersuchung unterworfen.

Nach der von Ordway adoptirten Klassifikation sind die Wärmeschutzmassen in vier Gruppen zu klassifiziren: 1) in solche, deren Elemente hauptsächlich aus leichtem Isiermaterialie, wie Haar, Schlackenmolle oder Papier mit direkter Aufbringung auf das Metall bestehen; 2) in solche, welche aus einem Brei oder Mörtel hergestellt werden, der in einer Schicht oder in mehreren Schichten direkt auf das Rohr gebracht wird; 3) in solche, welche um das Rohr herum einen Luftstrahl frei lassen; 4) in solche, welche aus den vorhergehenden Elementen kombiniert sind.

Von allen Wärmeschutzmassen scheint Haarfüll mit einer Umhüllung von Holztauben die wirksamste zu sein; leider ist uns dieses amerikanische Produkt nicht näher bekannt. Jedenfalls ist die Wirkung der Haare dabei die Hauptsache und die Qualität des daraus hergestellten Materials kommt erst in zweiter Linie in Betracht. Schlackenmolle nimmt erst den dritten Rang ein und es lehrt die Erfahrung, daß dieselbe im Zustande feinsten Verteilung Anwendung finden muß, wenn sie ohne unangenehm die Umhüllung genügend gute Resultate ergeben soll. Papierbrei ist ebenfalls eine ziemlich gute Wärmeschutzmasse; Getreidestroh mit einer Umhüllung von Baumwolle scheint keine guten Resultate ergeben zu haben, während Reisstroh, welches durch Eintauchen in ein Bad von Wasserglas unverbrennlich gemacht worden war, sich viel besser als Strohhölzchen bewährte. Asbest in der Form von stark gepreßtem Karton leitet die Wärme gut; will man denselben als Wärmeschutzmasse anwenden, so muß dies in der Form von Isiern geschehen.

Was die plastischen Materialien betrifft, so taugen dieselben mit Ausnahme der Infusorienerde (Kieselguhr) nicht sehr viel.

Schließlich resumirt Ordway seine Resultate in der folgenden praktischen Weise: Wenn die Kohle 20 Mark die Tonne kostet, so ist es ökonomisch, gute Wärmeschutzmassen anzuwenden, sobald deren Preis pro Meter laufender Rohrlänge bei 50 mm oder proportional nach dem Durchmesser 1,5 Mark nicht überschreitet. Der Nutzen der Wärmeschutzmassen wird jedoch illusorisch, sobald die Umhüllung über das Doppelte kostet. Schw.

Geologie.

Die Gletscher Schwedens. Während die — freilich viel ausgebildeteren — Gletscher Norwegens genau untersucht und beschrieben worden sind, haben die immerhin nicht unbedeutenden ähnlichen Bildungen des Nachbarlandes Schweden seit Wahlenberg (1808) die Aufmerksamkeit der Geologen, merkwürdigerweise auch der

schwedischen, nur in geringem Maße in Anspruch genommen. Diese Rinde in der physikalischen Geographie Scandinaviens ist jüngst durch *Frederik Svenonius* ausgefüllt worden. Derselbe hat auf Grund des handschriftlichen Materials, welches ihm von den Chefs der topographischen Abtheilung des Generalstabes zur Verfügung gestellt wurde, auf Grund eigener Beobachtung und der Auslagen glaubwürdiger Lappen eine interessante Darstellung der Gletschergegend in den Verhandlungen des Schwed. Geol. Vereins^{*)} gegeben, der wir folgende im weiteren Kreise bisher wohl noch unbekannte Einzelheiten entnehmen.

Mit geringen Ausnahmen — zwei kleinen Gletscherbildungen in Jemtland — sind die schwedischen Gletscher auf die Provinz Norbotten und zwar auf deren sich an das Grenzgebirge lehnenen Teil beschränkt, während Dalarna und Wernland wegen der zu geringen Erhebung ihrer Felsbänke der Gletscher völlig entbehren.

Das Gletscherareal Norbottens wird von *Svenonius* auf 400 qkm geschätzt. (Die Schweizer und norwegischen Gletscher bedecken ein Gebiet von je 3000 qkm, von Island nehmen 15 bis 18 000 qkm ein, während Tirol mit 575 qkm Schweden zunächst folgt.) Auch die Länge und Mächtigkeit der schwedischen Gletscher ist nicht unerheblich, einzelne messen bis 6 km. (Gletschergletscher 20 km, Großer Dethalglaciers 8,8 km, Paßzer 9,4 km, Tasmanigletscher auf Neuseeland 16 km, der Lobalsjöföel in Norwegen 9 km, der Nigarsbräa 6 km.)

Das in topographischer Hinsicht scharf begrenzte Gebiet, in welchem sich Gletscher finden, hat einen Flächeninhalt von 12 000 qkm, von denen $\frac{1}{10}$ eisbedeckt ist. In diesem Gebiete findet sich jedoch, und zwar östlich von Ålvarare, ein Landstrich von ganz alpinem Charakter; er umfaßt 1200 qkm, von denen 180 qkm, also ungefähr $\frac{1}{7}$, mit Gletschern bedeckt sind. Derselbe Verhältnissatz hat *Elise Reclus* für Tirol gefunden.

Die Anzahl der Gletscher von Norbotten kann auf 100 geschätzt werden. (Tirol besitzt 309, unter ihnen 16 der ersten Ordnung, die Schweiz 60 primäre, 1000 sekundäre.) Die schwedischen Flüsse, welche aus diesen Gletschern geleitet werden, sind Rite-Elf, der kleine und der große Rute-Elf, Kaliks- und Tornio-Elf. Westlich vom Rautas-Järwi, südlich vom Torniostråk (Järwi und tråk = See) befindet sich ein vermutlich großes noch ganz unbekanntes Gletschergebiet.

Deshalb man im allgemeinen auf den schwedischen Gletschern den gewöhnlichen Erscheinungen — Spalten, Gletscherthoren, Moränen, Gletschertischen u. s. w. — begegnet, fehlen ihnen oft sogar die sonst häufigsten dieser Eigentümlichkeiten. So sieht man weder Gletscherthore, Gletschertische noch Mittelmoränen auf dem Quotof- und Suortigletscher. Von den südeuropäischen Gletschern unterscheiden sie sich namentlich durch den Umfang, daß sie verhältnismäßig größere Finsfelder und kleinere Eiszungen besitzen. Auch ist es viel häufiger, daß sich mehrere Gletscher von einem Finsfelde verzweigen, als daß — wie es in den Alpen so oft vorkommt — mehrere Gletscher zusammenfließen: daher das häufige Fehlen der Moränen. Ueber die Bewegung der schwedischen Gletscher läßt sich noch nichts Bestimmtes sagen: *Svenonius* hat durch mehrstägige Beobachtung am Quotof (1. — 5. Septbr.) nur feststellen können, daß die Bewegung sehr unbedeutend ist.

Die Schneegrenze steigt bedeutend in dem Maße, als

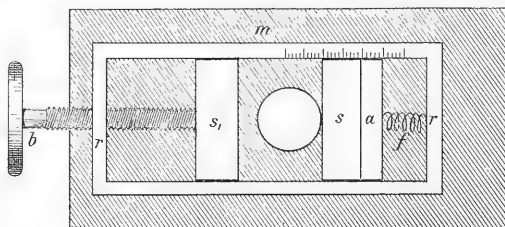
man sich von dem Meere entfernt. Nach *Forbes* und *Wahlenberg* ist sie unter 67° n. Br. an der Küste bei 884, am östlichen Abhang des Sulitådna bei 1073 m, am Quotof bei 1360, am Suortfi bei 1366 m. Der Quotofgletscher steigt bis 234, der Suortfi bis 143 m unterhalb der Schneegrenze.

Die Wassermassen, welche die Gletscher entlassen, sowie die Menge des mitgeführten Schlammes sind außerordentlich groß. *Svenonius* hat berechnet, daß ein einziger der Quotofbäche im September während 24 Stunden 68 210 km Wasser liefert, in denen 7878 kg Schlamm suspendiert sind. Eine Folge dieser kolossalen Schlammabfuhr sind die schönen Deltabildungen in den Seen, durch welche die Flüsse gleichsam wie durch Klärapparate hindurchfließen. Das 5–6 km lange Rajdaurdelta scheint jährlich um 4–6 m zu wachsen.

Die Frage, ob die Eismassen in jenem Gebiete zu oder abnehmen, läßt sich auf Grund des vorliegenden Materials und wegen der mangelnden meteorologischen Aufzeichnungen — die nächste Station, Jokmokk, liegt 100 km entfernt — noch nicht entscheiden. Ein Vergleich der jetzigen Ausdehnung des größten Sulitåmagletschers, des Salajntna, mit den Vermessungen *Wahlenberg's* zeigt jedoch eine bedeutende Abnahme seit 1807, was auch mit der Beobachtung eines Zurückweichens der europäischen Gletscher im allgemeinen übereinstimmt. Kai.

Ueber den Einfluß eines meßbaren Druckes auf doppelt brechende Mineralien sind vor kurzem von *S. Bäck* eine Reihe von Untersuchungen angestellt worden. Von dem zur Ausführung der Experimente dienenden Apparat gibt beistehende Figur einen Begriff: auf der centrirt durchbohrten Messingplatte *m* ist zunächst die feste Stahlplatte *s* so befestigt, daß ihr einer Hand dicht neben die Öffnung des Zirkels *z* zu liegen kommt; an dieser Platte gleitet der Messingrahmen *r*, der seinerseits wieder die bewegliche Stahlplatte *s*₁ und das Plättchen *a* trägt, das letztere wird durch die kräftige Feder *f* gegen die feste Stahlplatte *s* gedrückt; andererseits drückt die Schraube *b* die bewegliche Stahlplatte *s*₁ gegen *s*; zwischen *s* und *s*₁ wird die zu untersuchende Krystallplatte eingelegt und nun mittels der Schraube ein Druck darauf ausgeübt, der mit Hilfe einer Waage auf *s* und einer Einteilung auf dem längeren Stengel von *r* in Pfunden abgelesen werden kann. Noch ist hinzuzufügen, daß diese ganze Vorrichtung (was in der Figur der Einfachheit wegen weggelassen wurde) ihrerseits wieder auf einer Messingplatte liegt, auf der sie durch zwei senkrecht zu einander wirkende Schrauben in ihrer Ebene bewegt werden kann und die mit einer Hülse versehen ist, mit deren Hülse das Ganze auf ein Großes Polarisationsinstrument aufgesteckt werden kann.

Die angestellten Experimente — erstreckten sich alle auf einseitige Krystallplatten, welche normal zur optischen



Kompressionsvorrichtung für Krystallplatten.

Wache geschnitten und parallel zu ihr komprimiert wurden. Im allgemeinen fand der Verfasser, daß die durch den Druck hervorgerufenen Erscheinungen in allen gleich orientierten Theilen einer Platte gleichmäßig auftreten. Beim Apatit wurde durch länger anbauenden und öfter wiederholten Druck bis zu 100 Pfund die Zweiaxigkeit *b* leibend vergrößert. Das Eintreten eines zweiaxigen Bildes begann schon bei verhältnismäßig geringem Druck; der Achsenwinkel wuchs bei stärkerem Druck nur langsam; die Achsenebene liegt normal zur Druckrichtung. — Beryll zeigt, abgesehen von einigen merkwürdigen Unregelmäßigkeiten innerhalb der Platten dasselbe Verhalten wie der vorige.

^{*)} Studier vid svenska jöklar. Geol. fören. förhandl. Bd. VII, h. 1.

Ebenso Turmalin, nur war hier keine bleibende Aender-
ung zu erzielen.

Botanik.

Ueber die Blütenwärme bei Aroiden. Ueber dieses Thema hat vor einiger Zeit Professor Gregor Kraus in Halle sehr interessante Untersuchungen an *Arum italicum* angestellt. Aus diesen ergab sich, daß die Wärmeentwicklung erst mit dem Aufrollen des Blütenstandes eintrat, niemals vorher. Das Steigen der Temperatur dauerte 3—4 Stunden, dann trat das Maximum ein, welches etwa 1—2 Stunden anhielt, und schließlich ein allmähliches Fallen. Die Blütenwärmung ist demnach an das erste Stadium der Blütenentwicklung gebunden; eine zweite Wärmepiode erscheint nicht. Die Erwärmung des Kolbens schreitet bei der genannten Pflanze in der Regel von der Spitze des Kolbens gegen die Basis hin fort; oben tritt das Maximum der Wärme früher ein als unten. Meistens war auch der absolute Stand der Temperatur oben höher als an der Basis. Vor Eröffnung der Blüten sind die Antheren kalt, erfahren aber zur Zeit der Erwärmung der Keule eine geringe und auch nur kürzere Zeit andauernde Temperaturerhöhung. Betreffs der absoluten Höhe der Erwärmung war der höchste beobachtete Thermometerstand $44,7^{\circ}\text{C.}$, der größte erzielte Wärmeüberschuß aber $27,7^{\circ}\text{C.}$

In Uebereinstimmung mit Delpino findet Verfasser in der Wärmeentwicklung der Aroidenblüten ein Mittel, die betreffenden Tierarten zur Ausführung der Bestäubung anzulocken. — Gregor Kraus, Ueber die Blütenwärme bei *Arum italicum* in Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle a./S. Bd. XVI, mit zwei Tafeln.

Gl.

Einfluß des Lichtes auf die Zahl der Spaltöffnungen. Durch an 29 Arten angestellte Untersuchungen gelangte N. Lwowasch (Protokoll der 157. Sitzung der Gesellschaft der Naturforscher an der kaiserlichen Universität zu Kasan 1881, S. 12 u. f., russisch) zu dem interessanten Resultate, daß jene Arten, welche normal unter der Einwirkung der unmittelbaren Sonnenstrahlen wachsen, bedeutend mehr Spaltöffnungen besitzen, als jene nahe verwandten Arten, welche sich normal im Schatten entwickeln.

Gl.

Zoologie.

Verbreitung der Phylloxera. Etwa bis zu Ende des Jahres 1880 wurde dieses verheerende Insekt in folgenden Ländern beobachtet:

In Portugal waren schon von 1880 folgende Kommunen infiziert: Santa Maria, Régua, Sabrosa, Aljô, Lamego, Armamar, Tabuaço, S. João da Pesqueira, Villa Nova de Fozcoá, Carrageira de Ancíes, Macebo de Cavalleiras e Miranella. Zu dieser Zahl sind im Laufe des Jahres 1880 noch hinzugekommen: Vinhaes, Villa Flor, Celerico da Beira und Coimbra.

In Spanien hat die Phylloxera einen großen Teil der Provinzen Malaga und Gerona in Besitz genommen.

Schließlich sind die Verheerungen, welche in Frankreich angerichtet wurden. Nach Tisserand waren bis 1880 etwa 500 000 ha Weingärten gänzlich zerstört und ebenso viele infiziert. Die Plage der Phylloxera hat

sich über 41 Departements verbreitet. Am meisten hat die Gironde gelitten.

In Italien zeigte sich die Reblaus 1879 zuerst in der Umgebung von Lecco und Monza; im August desselben Jahres auch in Balmadrera, im September bei Agrate, im Oktober bei Cinate. Neue Infektionsherde wurden 1880 ferner noch entdeckt im Mai in Niesi (mit 92 Centren), in Pescat, in der Kommune Agrate (hier noch 23 weitere Centren), am 1. August in Messina (mit 72 Centren) und Caltanissetta, und am 14. Oktober im Territorium von Porto Maurizio (mit 2 Centren).

In Oesterreich wurde das Vorkommen der Phylloxera nachgewiesen bei Klosterneuburg, Weidling (1872), Rußdorf, Heiligenstadt (1875), Kahlenbergerdorf (1879) in Niederösterreich; bei Pirano und Isola in Istrien (seit 1880); bei Rodvine, Altendorf, Kapellen und Urzel (seit 1880) und im Distrikte Rann (Steiermark); in Verbodoc bei Agram (Kroatien) seit 1880; bei Kraf, von wo aus nach Norden Busca, nach Süden Labac auf der steirischen Grenze infiziert wurden.

Nach Erhebungen, welche im Juli 1880 in Ungarn gemacht wurden, fanden sich dort 35 Phylloxeraherde. Gänzlich gerodet wurden die Stellen bei Presburg, Bogdan, Kiskeszi, Szanpala, Keneke, Arab, Keszthely, Szt-Endre, Rajkai, Balpa, Beregszász, S.-M.-Bafárhely, Weistörben, Szatmár, Jiláh und blieben noch folgende Stellen übrig: Batorfeszti, Gomba, Tahi-Lófalva, Tittel, Abony, Solg, Alba, Bárcza, Kenderes, Szentbró, Panchova, Franzfeld, Kistócsa, Bersek, Péter, Pelen, Pelen-Garabod, Szántó, Nagy-Károly, Paulis. Wenig später werden noch als infiziert nachgewiesen die Ortschaften: Zabuta im Torontaler Komitate, Badiste und Kufsch im Temeßer Komitate, Széls-Ardo im Komitate Torna.

Für die Schweiz werden angeführt: Favargne, St. Blaise, Champdevens, im Kanton Neuchâtel seit 1880; ferner Trois-Robts, Colombier und Sous-Trois-Robts. Im Kanton Gené: Grand Saconnex, entdeckt am 18. August 1880.

In Deutschland wurden seit 1874 Infektionsherde nachgewiesen bei Erfurt, Vernigerode und bei Klein-Fliedrich in Holstein; bei Proskau (1877); in den Riesen-Wielhema und Berg bei Cannstatt in Württemberg (1876); in Bergeborf bei Hamburg, Wolweiler in Dorellas; bei Gottha, Ahorn, Koburg und Arlesberg in Sachsen-Koburg-Gotha; bei Mels, in Kaulschwitz bei Glogau, in der Besetzung Annaberg in Poppelndorf bei Bonn. Dazu kamen 1878 Sachsenhausen bei Frankfurt am Main, Cannstatt, Kiel und Potsdam; 1879 Rothenberg bei Frankfurt; 1880 Erfurt und Iversgehofen bei Erfurt. Ein weiterer Infektionsherd von 6000 qm findet sich bei Neuenahr im Ahrthal.

In Rußland wurde durch aus Bordeaux importierte Weinstöcke die Plage nach der Krim gebracht. Sie wurde im Oktober 1880 bei Baydarstinsk Narota beobachtet; noch werden genannt Suchum Kale am Schwarzen Meere und Nowo-Tscherkassk.

In England wurde die Phylloxera nur in einigen Gewächshäusern beobachtet.

Dagegen findet sie sich in Amerika in allen Staaten der Nordamerikanischen Union, wurde 1879 auch bei Buenos Ayres in der Argentinischen Republik entdeckt und sind ihre Gallen auch in Panama auf den Blättern der wildwachsenden Vitis Caribaea DC. beobachtet worden.

Endlich berichtet M. Girard auch von dem Auftreten einer Phylloxera-Art auf Aebeln in Australien. Gl.

Literarische Rundschau.

Jr. Vejdoovsky, Tierische Organismen der Brunnenwässer von Prag. Mit 8 Tafeln. Fol. Prag, F. Rjiznač. 1882. Preis 26 M.

In den letzten Jahren erst sind Beobachtungen über in Brunnenwässern lebende Tiere veröffentlicht worden, doch sind dieselben nur gelegentlich gemacht worden und sehr wenig vollständig; meist handelt es sich um einen kleinen Krebs, *Niphargus putaneus*, dessen Vorkommen in Deutschland, England und Helgoland konstatiert wurde. Der Unterzeichnete hat selbst in einem Brunnen Dorpat's zwei neue Turrellarien entdeckt, die als echte Brunnen-tiere anzusehen sind, da ähnlich gestaltete Formen den oberirdischen Wässern fehlen (Arch. f. Naturk. Liv-, Est- und Kurlands 1882). Das Verdienst, die Brunnenfauna systematisch durchforscht zu haben, gebührt Jr. Vejdoovsky in Prag, der in der zu besprechenden Arbeit die Resultate seiner mehrjährigen, höchst interessanten Studien veröffentlicht.

Der Autor berichtet zuerst über die von ihm gebrauchten Methoden zur Erlangung von Grund- und Schlammproben aus Brunnen, gibt dann eine Uebersicht der untersuchten Brunnen — mehr als 200 in Prag — und wendet sich nach einer allgemeinen Darstellung seiner Funde zur Beschreibung der einzelnen Arten; es wurden beobachtet: 22 Hitzopoden, 3 Sporozoen, 45 Infusorien, in Summa 70 Arten Protozoen, 1 Distomumlarve, 5 Turrellarien, 2 Nematothen, 3 Rotatorien, 13 Anneliden und 10 Arten Krustaceen, im ganzen also 104 Arten niederer Tiere — eine gewiß erstaunliche Zahl, die jedoch, wie Vejdoovsky hervorhebt, noch zu niedrig ist.

Die Brunnenfauna wird aus Tierarten von zweierlei Charakter zusammengesetzt. Der größte Teil findet sich ebenfalls in den Gewässern der Erdoberfläche; ihn bezeichnet Vejdoovsky mit dem Namen der ursprünglichen Fauna; der kleinere Teil wird von Tieren gebildet, die in ihrer Organisation Spuren der Anpassung an die Dunkelheit der Brunnen tragen — sie gehören der Dunkel-fauna an. Das Auftreten der ursprünglichen Fauna in Brunnen ist nicht schwer zu erklären, da ja ein hermetischer Ab-schluss der Brunnen gegen die Umgebung unmöglich ist; durch die Luft resp. das in viele Brunnen einfließende Regenwasser werden Keime und Eier zahlreicher Tiere in die Brunnen eingeführt; mitunter hilft der Mensch unfreiwillig mit, indem — wie Vejdoovsky anführt — Flussnaß oft ganz frisch in die Brunnen zur Bedeckung des Schlammes geschüttet wird; hierdurch dürften viele Würmer und Krusteer in die Brunnen gelangen, die sich dann, einmal eingeschleppt, erhalten, während durch Luft und Regenwasser wohl alle Protozoen und einige Würmer übergeführt werden.

Für die eigentliche Brunnenfauna Prags bleiben nur 7 Arten übrig, 2 Turrellarien (*Mesostoma Hallezanum*, *Stenostoma ignavum*), 2 Anneliden (*Aeolosoma tenebrarum* und *Phreatothrix pragensis*) und 3 Krustaceen (*Cypris eremita*, *Bathynella natans* und *Niphargus putaneus*); die letztgenannte Art lebt nicht allein in Brunnen, sondern im Grund- und Quellwasser und gelangt mit diesem in die Brunnen; die anderen 6 — sämtlich neue Formen — sind bisher nur in den Brunnen Prags gefunden worden — sie leitet Vejdoovsky von oberirdischen Arten ab, die „in längst vergangenen Zeiten“ in die Brunnenwässer gelangten und sich dort den neuen Umgebungen angepasst haben. Besonders hervorzuheben Charaktere sind Mangel der Augen und der Färbung des Körpers. Interessant ist, was auch Vejdoovsky für seine Ansicht der Herkunft der Dunkel-fauna von der oberirdischen mit Recht vermerkt, daß *Cypris eremita*, die im ausgebildeten Zustande keine Augen besitzt, in der Jugend rudimentäre Augen hat, daß ferner *Prostoma lineare*, eine in Wässern häufige Art, in den in Brunnen lebenden Exemplaren

zum Teil keine Augen mehr entwickelt. Auch die vom Unterzeichneten entdeckten Brunnenturrellarien in Dorpat sind farblos und blind.

Die Arbeit Vejdoovsky's ist nicht bloß für den Naturforscher von Interesse, sie tangiert auch die Medizin und Hygieniker, wenn auch Vejdoovsky bei Erörterung der sich von selbst ausdringenden Frage nach dem etwaigen Schaden dieser Brunnentiere für den Menschen zu dem Resultate kommt, daß ein solcher bisher nicht nachgewiesen ist; man könnte die Brunnentiere als eine wohlthätige Polizei bezeichnen, welche die zahlreichen, in Brunnen gelangenden Kadaver oberirdischer Tiere rascher beseitigt, d. h. sich von deren Verwesungsprodukten nährt.

Dorpat.

Prof. Dr. M. Braun.

A. Ganot, Traité élémentaire de Physique. Dix-neuvième édition par Georges Maneuvrier. Paris, Hachette et Co. 1884.

Das berühmte und viel gebrauchte Lehrbuch der Physik liegt in gänzlich umgearbeiteter und vielfach vermehrter Auflage vor uns und es soll bei dieser Gelegenheit auf dieses Werk, durch welches der Unterricht in der Physik in Frankreich außerordentlich gefördert wurde, aufmerksam gemacht werden.

Auf dem umfangreichen Raume von über 1100 Seiten werden den neuesten Forschungen entsprechend die Lehren der experimentellen Physik in mathematischer Begründung dargestellt, in welcher letzterer Beziehung im allgemeinen elementar-mathematische Deduktionen aufgenommen wurden. Doch wurden auch höhere Entwicklungen, wie sie für die Vorlesungen an der l'Ecole Polytechnique und der l'Ecole Normale superieur sich notwendig erweisen, berücksichtigt und wir finden dieselben zum Haupttheile kleingedruckt beigelegt. So wurde unter anderen die Potentialtheorie in ihren Grundzügen dargestellt und von derselben im Verlaufe des Werkes mehrfach Gebrauch gemacht. Es ist diese innige Verquickung der experimentellen und theoretischen Seite der Physik zweckmäßig, und es war nur auf diese Weise möglich, den einzelnen Lehren eine feste Grundlage zu geben. In dieser Beziehung ist das vorliegende Buch der Experimentalphysik von Gamin sehr ähnlich angelegt.

Die in dem Buche angegebenen Versuche sind mit großer Ausführlichkeit beschrieben und durch gut ausgeführte Illustrationen, deren das erstere über 1000 enthält, erläutert; insbesondere sind es die Meßinstrumente, denen die größte Aufmerksamkeit gewidmet wird; so wurde — um nur eines Beispiels zu gedenken — die Lehre vom Barometer mit großer Gründlichkeit behandelt; was sowohl von der Verstellung des Instrumentes als auch von den Korrekturen, die man beim Gebrauche desselben in Rechnung ziehen muß, zu sagen ist, finden wir übersichtlich und ohne Weitschweifigkeit an betreffender Stelle erörtert. — Auch auf die zahlreichen Anwendungen der Physik in der Technik wurde große Rücksicht genommen, wie vorzüglich mehrere Kapitel der Wärmerlehre zeigen. Die thermischen Maschinen z. B., die Beschreibung der Erwärmsungs- und Ventilationsvorrichtungen von Wohnräumen u. a. gehören hierher.

Ganz besonders wurde in der neuesten Auflage des Ganot'schen Werkes der Abschnitt über Magnetismus und Elektrizität umgearbeitet und erweitert, so daß man dieses Kapitel dem neuesten Stande der Forschung auf dem Gebiete der Elektrotechnik entsprechend bearbeitet bezeichnen kann.

Von Elektromotoren wird das oft angewendete Quadrantenelektrometer von Van Slyk und das Kapillarelektrometer von Sippmann erörtert; vortrefflich ist auch das Kapitel über Elektrifiziermaschinen

bearbeitet; nur vermiffen wir in demselben Näheres über die Metallinduktoren (Maschine von Varley, Zöpler u. a.). Entfprechend den sonst weitausgehenden Erörterungen hätten neuere galvanische Meßinstrumente, insbesondere jene, welche in der Elektrotechnik von Belang find, wenn auch nur kurz beschrieben werden sollen. — Vortrefflich bearbeitet find die Abschnitte über dynamoelektrische Maschinen, elektrisches Licht, Telegraphie (auch Beschreibung der Duplex- und Multiplexmethode), Telephonie und deren Hilfsapparate. — Zweckmäßig ist auch die Aufnahme des Systems der absoluten elektrischen Einheiten in dieses Buch.

In dem vorletzten Abschnitte werden die Grundzüge der Meteorologie in sehr sachgemäßer Weise zur Darstellung gebracht. Besonderes Interesse werden die dort vorhandenen Angaben über die atmosphärische Electricität erregen; es find diesbezüglich die Forschungen Palmieris, ferner von Professor Mascart und Thomson berücksichtigt. Die Beschreibung des Vitablensters von Welens, der in der letzten Zeit mehrfach studiert wurde, finden wir auf S. 1101. — Eine kurze aber recht gelungene Darstellung der meteorologischen Selbstregistrierapparate schließt den Abschnitt über Meteorologie.

Der Charakter des vorliegenden Werkes als Lehrbuches wird unter anderen auch durch den Schlufabschnitt bekundet; in demselben werden nämlich aus allen physikalischen Disciplinen dem Schüler ausgewählte Aufgaben zur Lösung vorgelegt und demselben je nach der Natur der Aufgabe kürzere oder längere Andeutungen bezüglich der Lösung beigegeben.

Referent möchte das vorliegende Buch, welches wohl zu den ausführlichsten elementaren Lehrbüchern der Physik zu rechnen ist, allen Freunden der Physik auf das wärmste empfehlen; es ist dasselbe in jeder Beziehung den neuesten Errungenschaften der Wissenschaft angepaßt. Die kurze und doch bezeichnende Ausdrucksweise, die wir in dem Buche antreffen, ist nicht der geringste Vorzug desselben. Wien.

Prof. Dr. A. G. Wallentin.

O. Zumirz, Die elektromagnetische Theorie des Lichtes. Leipzig, B. G. Teubner. 1883. Preis 3 M. 60 J.

Die elektromagnetische Theorie des Lichtes, nach welcher die Lichtschwingungen mit elektrischen Strömen identisch sind, wurde von Maxwell und Lorenz in erster Linie, aber auf verschiedene Weise, bearbeitet und die darauf Bezug nehmenden Forschungen der Theorie wurden in gedrängter Weise in dem epochemachenden Werke von Maxwell „treatise on electricity and magnetism“ zuerst zusammenhängend veröffentlicht. Außer den Arbeiten der beiden Physiker wurden noch mehrere andere Abhandlungen eiert, in welchen diese neue Lehre zur Behandlung gelangte, so z. B. unter anderen in den Schriften von Helmholtz und dem Werke von H. A. Lorentz in Arnheim („über die Reflexion und Brechung des Lichtes“), welches diese Theorie in faum zu erreichender Klarheit und Präcision umfaßt. Eine zusammenhängende Darstellung der elektromagnetischen Lichttheorie fehlte bisher der deutschen physikalischen Litteratur und es gebührt dem Autor der vorliegenden Schrift, welche dem Professor der Physik an der Prager deutschen Universität Dr. E. Mach gewidmet ist, das Verdienst, durch Herausgabe derselben den Studierenden von dem gegenwärtigen Stande der Theorie ein möglichst vollständiges Bild gegeben zu haben und die Anwendungen dieser Theorie auf die Probleme der Reflexion und Brechung des Lichtes zum teil den Forschungen anderer Physiker entsprechend, zum teil aber auch nach eigenen Entdeckungen dargestellt zu haben.

In einer historisch gehaltenen Einleitung gibt der Verfasser die theoretischen Versuche bezüglich der Fortpflanzung der elektrischen Kraft an, welche von Riemann und Gauß bereits gemacht wurden. — Der erste Teil des Buches ist einer Darstellung der allge-

meinen Säge über die Bewegung der Electricität in ruhenden Körpern gewidmet und es werden die Grundgleichungen in allgemeiner Weise deduciert, so wie es von Helmholtz im Jahre 1870 ausgeführt wurde; dieselben werden erst dann durch passende Specialisierung auf die Gleichungen von Maxwell gebracht, welche den nun folgenden Untersuchungen zu Grunde gelegt werden.

Aus ziemlich elementaren Betrachtungen leitet der Verfasser die Haupteigenschaften der dielektrischen Körper ab, wie sie unter der Zuhilfenahme eines Polarisationszustandes sich als notwendige Konsequenzen ergeben. Die mechanische Erläuterung der Eigenschaften eines dielektrischen Körpers ist dem oben erwähnten Werke von Maxwell entlehnt. — Im weiteren Verlaufe der Schrift werden einige Sätze aus der Theorie der elektromagnetischen und Induktionsercheinungen bei geschlossenen elektrischen Strömen entwickelt, welche später gebraucht werden; fobann wird ein System geschlossener und ungeschlossener elektrischer Ströme eingehender betrachtet und die Komponenten der gesamten elektromotorischen Kraft abgeleitet.

Der zweite Teil des Buches umfaßt zunächst die Erörterung der Gesetze der Ausbreitung des Lichtes und wir finden da die vielseitig wichtigste Folgerung aus der elektromagnetischen Lichttheorie, daß nämlich das Quadrat des Brechungsindex der Dielektricitätskonstante gleich ist, besprochen; die darauf bezugnehmenden Experimente von Volkmann stellt der Verfasser mit großer Genauigkeit dar.

Die Reflexion und Brechung des Lichtes an der Grenze isotroper Medien (Isolatoren und Leiter), ferner die Reflexion und Brechung des Lichtes an der Grenze anisotroper Nichtleiter, worunter der Fall einer senkrecht zur Achse und jener einer parallel zur Achse geschnittenen einachsigen Krystallplatte subsummiert wird, werden im folgen den mit der größtmöglichen Gründlichkeit betrachtet; die Uebereinstimmung der entsprechenden Formeln der elektromagnetischen Lichttheorie und der gewöhnlichen Theorie des Lichtes ist durchweg betont und dieser Umstand zeigt wohl zur Genüge die Haltbarkeit der ersteren.

Durch die elektromagnetische Theorie der Lichterscheinungen dürfte auch die Möglichkeit geboten sein, auf die Theorie der Electricität selbst in neuer Form zurückzuführen und es wird die Elektrooptik, d. h. die Wissenschaft der Beziehungen zwischen Licht und Electricität ein Mittel bieten, um die Natur dessen, was man Electricität heißt, zu erfassen. Vегreichsweise haben sich auch im letzten Decennium die Elektriker mit Vorliebe diesem neuen Wissenszweige zugewendet. Dem Studium der elektromagnetischen Lichttheorie leistet das vorliegende Buch gewiß Vorshub und es wird — davon ist Referent überzeugt — von den Physikern freudig begrüßt werden.

Wien.

Prof. Dr. A. G. Wallentin.

A. Jansen, Physikalische Aufgaben für die Prima höherer Lehranstalten. Freiburg im Breisgau, Herder. Preis 1 M. 70 J.

Es existieren zwar verschiedene Aufgabensammlungen, welche ihrem Zwecke vollkommen entsprechen, insofern kann eine größere Zahl den Lehrern nur willkommen sein, da Abwechslung gerade in den Aufgaben aus verschiedenen Gründen von Vorteil ist.

Was nun die vorliegende Sammlung betrifft, so enthält sie nur Aufgaben, welche in der Prima höherer Lehranstalten unschwer gelöst werden können, und dürfen wir dieselbe deshalb empfehlen. Die Zahl der Aufgaben ist relativ klein, die Sammlung umfaßt nur 80 Seiten. Die Antworten find beigegeben. Recht schätzenswert ist die große Zahl von Tabellen (33).

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

A. von Schweiger-Seidenfeld, Von Ocean zu Ocean, eine Schilderung des Weltmeeres.
Mit 200 Illustrationen. Wien, A. Hartleben.

1. Lieferung. Preis der Lieferung 30 kr. = 60 $\frac{1}{2}$

Von diesem neuesten Werk des rühmlichst bekannten Verfassers der „Adria“, des „Eignen Jahrhunderts“ u. s. w. ist schon die erste Lieferung zur Ausgabe gelangt. Dem Prospekt entnehmen wir, daß 30 Lieferungen, welche in regelmäßigen zehntägigen Zwischenräumen erscheinen sollen, vorgelegen sind.

In der ersten Lieferung zeigt uns der Verfasser in seiner klaren und gewandten Darstellung, was uns alles das Meer zu bieten vermag, zeigt, daß das Meer nicht etwas durchaus Unveränderliches ist und geht dann zur Einteilung des Weltmeeres in Oceane über.

Zahlreiche prächtige Illustrationen und einige Rärtchen beleben das Interesse und erhöhen den Wert des Gebotenen.

Wir wünschen dem löblichen Unternehmen, bei welchem die rühmlichst bekannte Verlagshandlung alle Mittel der modernen Illustration mitwirken läßt — es sollen außer den gewöhnlichen Illustrationen 12 Farbendruckbilder und 15 Karten beigegeben werden —, den besten Erfolg.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

H. Arendt, Unterrichtsbücher für Chemie. Hamburg, Voss.

Seit mehr als einem Decennium hat der bekannte Redakteur des „Chemischen Centralblattes“, Professor Dr. H. Arendt, eine Anzahl Unterrichtsbücher für Chemie erscheinen lassen, welche teils wegen der darin befolgten Methode, teils wegen der absoluten Zuverlässigkeit in der Sache besondere Beachtung verdienen.

In den Materialien, Preis 1 \mathcal{M} , dritte Auflage 1878, will der Verfasser eine Anleitung zu einer Vorkurs für den naturwissenschaftlichen, namentlich chemischen Unterricht bieten; es ist nur schade, daß an den höheren Schulen so wenig Zeit für den chemischen Unterricht überhaupt gestattet ist, daß das Buch, als Schulbuch, keine ausgedehnte Verwendung finden kann. Für Elementarschulen als Hilfsbuch für den Lehrer, namentlich als methodische Anleitung verdient es alle Beachtung.

Der Leitfaden der Chemie, Preis 80 $\frac{1}{2}$, 1884, ist in Sectionen geteilt und für solche Schulen bestimmt, welche nur 120–160 Stunden auf die Chemie verwenden können. Auch die organische Chemie, welche selbst auf Realgymnasien nicht mehr gelehrt werden soll, ist dabei berücksichtigt. Für gehobene Elementarschulen (Mittelschulen) dürfte es ein sehr brauchbares Lehrbuch sein.

Die Grundzüge der Chemie, Preis 2 \mathcal{M} , 1884, haben, abgesehen von der organischen Chemie, etwa den Umfang, in welchem die Chemie in den Realschulen II. Ordnung gelehrt zu werden pflegt.

Der Grundriß der anorganischen Chemie, Preis 4 \mathcal{M} , zweite Auflage 1881, trägt die anorganische Chemie etwa in dem Umfang vor, wie er in Realgymnasien und Oberrealschulen erteilt werden kann.

Die Technik der Experimentalchemie, aus einem niederen und höheren Kurs bestehend und sich wesentlich auf anorganische Chemie beschränkend, ist zwar ein etwas theures (23 \mathcal{M}), aber für den Lehrer ungemein wertvolles Werk; es gibt eine in jeder Beziehung gebiegene und vollständige Anleitung zum Experimentieren*).

Was nun die Einrichtung der Unterrichtsbücher betrifft, so bemüht sich der Verfasser durchweg dem Versuch zum Gesetz zu gelangen, wobei er mit den Metallen und ihrer Veränderung an der Luft beginnt. Die Theorie baut sich naturgemäß nur nach und nach auf.

Man kann zwar gegen die rein induktive Methode manches einwenden, auch wohl behaupten, daß bei jüngeren Schülern eine andere Methode befolgt werden müsse wie

bei älteren; wie dem aber auch sei, dies ist jedenfalls gewiß, daß Arendt mit großem pädagogischen Geschick und vollkommener Sachkenntnis den chemischen Lehrstoff nach der rein induktiven Methode bearbeitet hat; dies werden ihm selbst diejenigen zugestehen, welche nicht einräumen wollen, daß seine Methode unter allen Umständen und für Schüler jedes Alters die „denkbar beste“ sei.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

J. Hann, F. v. Hochstetter, A. Pokorny, Unser Wissen von der Erde. Allgemeine Erdkunde oder astronomische und physische Geographie, Geologie und Biologie. Leipzig, G. Freytag. 1884. Preis pro Lieferung 90 $\frac{1}{2}$

Unter Wissen von der Erde betitelt sich ein in seinen ersten Lieferungen uns vorliegendes, großartig angelegtes geographisches Werk, das sich die Aufgabe gestellt hat, die Kenntnis unseres Planeten nach allen seinen vielfachen Beziehungen in wissenschaftlicher und doch populärer Weise, das bereite Wort mit der veranschaulichenden graphischen Darstellung vereinernd, streng sachlich und doch festlich, zu vermitteln. In der That fehlte der geographischen Wissenschaft bis jetzt ein Werk, das die angeführten Eigenschaften in sich vereinigte, obwohl die geographische Literatur gerade in den letzten Decennien in überraschender Weise sich emporgeschwungen hat. Die Namen der Herausgeber sind schon im voraus Bürge dafür, daß etwas Tüchtiges geschaffen werden wird. Das Werk ist bis zur fünfzehnten Lieferung gediehen und soll nach dem Vorworte in sechs Bände zerfallen, deren erster die Erde als Weltkörper, die feste Erdrinde nach ihrer Zusammensetzung, ihrem Bau und ihrer Bildung und die Erde als Wohnplatz der Pflanzen, Tiere und Menschen, also die „Allgemeine Erdkunde“, während die übrigen fünf Bände die Beschreibung der einzelnen Kontinente „die Specielle Erdkunde“, behandeln werden.

In den Lieferungen 1–14 schildert der bekannte Wiener Meteorologe J. Hann die Erde als Weltkörper. Diese Arbeit ist uns bereits ein lieber alter Bekannter; J. Hann hat sie zuerst in der im Jahre 1875 erschienenen „Allgemeinen Erdkunde“ veröffentlicht und damit reichen Beifall gefunden; sie präsentiert sich dem Leser nun in dem neuen Werke in etwas größerem Umfange, in neuem Gewande, entsprechend dem raschen Vorrückten der wissenschaftlichen Forschung. Eine große Anzahl von Zusätzen und Erweiterungen ist in die jüngste Bearbeitung aufgenommen, manches aber auch wieder fortgelassen worden, was wir nicht gerne vermissen; wir meinen die Formeln für die verschiedenen Berechnungen in der mathematischen Geographie. Wenn der Verfasser auch vielleicht die Ansicht hegt, daß jene Sache der sphärischen Trigonometrie seien, so können wir dem schon deshalb nicht zustimmen, weil das Werk ein populär gehaltenes sein will, und gerade in einem solchen dem Laien wenigstens die Wege und Mittel angedeutet werden müssen, durch die die Wissenschaft zu den debizierten Resultaten gelangt. — Neu ist bei den Bemessungen für die Kugelgestalt der Erde die angeführte Beobachtung Ch. Desobry's, die man am Ufer großer Wasserflächen machen kann und welche die Rundung der Erde direkt sichtbar macht. In übersichtlicher Weise geschieht auch der Versuche Ernähung, um die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne zu bestimmen. Sehr klar und leicht verständlich ist die Darstellung der Geschichte und der hauptsächlichsten Methoden der geographischen Ortsbestimmung. Zu unserem Bedauern vermissen wir aber dabei die Anführung der mittelalterlichen Hilfsmittel dazu, wie des Jakobstabs u. a. Ein weiterer Abschnitt bespricht die Rotation der Erde, die Tag- und Nachtlängen unter verschiedenen Breiten, die Bestimmung der Größe und der Gestalt der Erde, die Messungen zc. zur Erforschung der wahren Gestalt der Erde, die Dichte und Intensität der magnetischen Erdkraft; zu den interessantesten Kapiteln sind wohl jene über die Atmosphäre und Hydrosphäre zu zählen. Der Verfasser

*) Das Lehrbuch der Chemie in neuester Auflage stand dem Referenten nicht zu Gebote.

Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat August 1884.

Der Monat August ist charakterisiert durch vorwiegend heiteres Wetter mit schwachen, meist östlichen Winden, nahezu normalen Temperaturverhältnissen und ziemlich großer Gewitterhäufigkeit.

Zu Anfang des Monats lag eine tiefe Depression, von Nordwesten kommend, über dem süßlichen Ostseegebiete, unter deren Einfluß die nordwestlichen Winde im nordöstlichen Deutschland bis zur Stärke 6 und 8 der Beaufort'schen Scala anwuchsen, wobei sehr heftige Niederschläge niedergingen. Vom 31. Juli bis zum 2. August, in 48 Stunden, fielen in Memel 28, in Neufahrwasser 35, in Rügenwaldemünde 38 mm Regen, während das übrige Deutschland von Regen fast verschont blieb.

Noch nicht war die eben erwähnte Depression verschwunden, als eine neue nordwestlich von den Britischen Inseln erschien, daselbst starke bis stürmische Luftbewegung aus südlicher und südwestlicher Richtung erzeugend, welche am 3. einen Ausläufer mit Regennetter, nach der westdeutschen Küste entsandte und am 4. in ein Gebiet niedrigen Luftdrucks über Nordeuropa sich umwandelte, während über Mitteleuropa hoher Luftdruck mit meist heiterem Wetter und schwacher Luftbewegung lagerte. Am 3. kamen auf dem Gebiete zwischen der Pfalz und Rheinmündung, am 4. im Süden und Südosten Deutschlands zahlreiche Gewitter zum Ausbruch, teilweise mit heftigen Regenfällen. So fielen am 3. in Kassel 39, am 4. in München sogar 70 (?) mm Regen. Die Schwankungen der Temperatur waren ziemlich unregelmäßig, jedoch entfernte sich dieselbe allenthalben nicht weit von der Normalen.

Am 7. hatte sich der höchste Luftdruck nach Skandinavien verlegt und da derselbe langsam nach Süden hin abnahm, so herrschte über Centraleuropa östliche Luftströmung mit heiterem trockenem Wetter, welches bis zum 11. anhielt, nachdem sich das Luftdruckmaximum nach Südosteuropa verlegt hatte. Während dieser Zeit erhob sich die Temperatur, nach einigen Schwankungen in Deutschland, allenthalben über den Normalwert. Bemerkenswert ist die außerordentlich hohe Wärme auf den Britischen Inseln. „Seit den letzten 20 Jahren,“ heißt es in einem Zeitungsberichte, „war die Hitze im August in London und überhaupt ganz England nicht so groß, wie gegenwärtig. Am 11. d. M. verzeichnete das Thermometer 97° F. im Schatten und 150° in der Sonne. Viele Personen erlitten dem Sonnenstich. In manchen Fabriken, wo mit Dampfkraft gearbeitet wird, mußte wegen der drückenden Hitze die Arbeit eingestellt werden. Am 12. morgens gegen 5 Uhr entlief sich ein schweres Gewitter über London und dessen Umgebung, durch welches die Atmosphäre etwas gekühlt wurde, aber gegen Mittag erreichte die Hitze wiederum nahezu 80° im Schatten.“ In vielen Gebietsstellen Deutschlands fanden Gewitter statt: am 7. in Altirch, am 8. zwischen Berlin und Breslau mit ziemlich erheblichen Regenfällen, am 9. im nordwestlichen Deutschland und in Chemnitz, am 10. im östlichen Deutschland und in Kassel, am 11. in Süd- und Ostdeutschland. Große Wetterfurchen werden aus Ungarn gemeldet: „Auf der Donaufreize zwischen Waigen und Szobh hat sich am 10. ein Gewitter entladen, wie man in dieser Gegend seit Menschengedenken kein heftigeres erlebt. Von nachmittags 4 Uhr bis Tagesanbruch folgte ununterbrochen Blitz auf Blitz, Donner auf Donner; das schwere, schwarze Gewölk, das am Firmament sich wälzte, spie, als sollten seine Quellen nie versiegen, enorme Wassermassen herab, die im Gebirge sich ansammelten und von da mit wuchtigem Gefälle auf den das linke Ufer entlang gehenden Eisenbahnkörper und auf die Uferorte Waigen, Berdöze,

Ragy-Maros, Zebegeny warfen, hier wie dort riesige Verheerungen anrichtend. So wurde das Bahngleise bei Berdöze und vor Ragy-Maros von Sturzbächen durchbrochen und auch sonst an mehreren Orten durch Gerölle verschüttet; eine Folge davon war, daß der von Wien kommende Kurierzug in Ragy-Maros, der beschleunigte Personenzug aber in Berdöze fünf bzw. acht Stunden Verspätung erlitt. In vielen Ortschaften hat das Unwetter enormen Schaden an den Häusern und Weinbergen angerichtet. Vollends verhängnisvoll wurde es aber für Zebegeny (ein kleines Dorf, zwischen Ragy-Maros und Szobh gelegen), welches an 130 Häuser und etwa 700 Einwohner zählt. Die beklagenswerten Einwohner sind um ihr ganzes Hab und Gut gekommen, und das tüchtige Element hat überdies acht Menschenleben vernichtet.“

Am 12. erschien über Skandinavien ein neues Luftdruckmaximum, welches langsam südostwärts fortwanderte, so daß dasselbe am 20. nach dem Schwarzen Meere hin verschwunden war. Daher waren auch während der ganzen zweiten Dekade östliche Winde vorwiegend, welche jedoch überall nur schwach auftraten. Die Temperatur zeigte keine erhebliche Schwankungen, durchschnittlich war dieselbe nahezu normal. Gewitter kamen vom 12. bis 14. und am Schlusse der Dekade hauptsächlich im Westen vor, so daß die Zeit vom 15. bis 17. gewitterfrei war. Hervorzuheben sind die außerordentlich starken Regennengen am 14. im westlichen Deutschland, an welchem Tage in Ruzhaven 20, in Wilhelmshafen 22, in Friedrichshafen 61, in Karlsruhe 62 mm Regen fielen. Auch am 19. gingen in Süddeutschland große Regennengen nieder (Friedrichshafen 68 mm).

Vom 22. bis zum 25. war der Luftdruck über Central- und Skandinavien am höchsten, das Wetter sehr ruhig, heiter und trocken bei ziemlich normalen Wärmeverhältnissen. Gewitter waren in dieser Zeit selten, nur am 22. kamen solche im südwestlichen Deutschland zum Ausbruch, jedoch ohne wesentliche Niederschläge.

Bemerkenswert war die Luftdruckverteilung am 26., an welchem Tage über Südwest- und Nordosteuropa barometrische Maxima lagerten, so daß eine breite Zone niedrigen Luftdrucks von der Nordsee südostwärts über Centraleuropa nach dem Schwarzen Meere sich erstreckte und eine von Finnmarken südostwärts über Dänemark hinaus nach dem Oberrhein verlaufende Linie das Gebiet der nördlichen Winde im Westen von demjenigen der südlichen und östlichen im Osten trennte. Auf dieser ganzen Zone war das Wetter trübe und regnerisch. Vom 26. auf den 27. fielen in Westdeutschland ungewöhnlich große Regennengen, so in Karlsruhe 20, in München 22, und in Friedrichshafen 48 mm. Dabei war über ganz Westmitteleuropa die Temperatur erheblich heruntergegangen, so daß dieselbe am 27. und 28. in Norddeutschland bis zu 5, in Süddeutschland bis zu 7° C. unter dem Normalwerte lag. In den folgenden Tagen breiteten sich beide Maxima weiter aus, so daß am 28. eine Zone hohen Luftdrucks von dem Alpengebiete nordwärts nach Nordeuropa sich erstreckte, während die Depressionen sich auf den Nordwesten und Südosten Europas beschränkten.

Die Abkühlung, welche am 27. und 28. im Westen eintrat, pflanzte sich in den folgenden Tagen weiter ostwärts und südostwärts fort, während im Nordwesten wieder Erwärmung sich zeigte, welche bis zum Monatschlusse über ganz Centraleuropa sich ausbreitete, so daß der Monat mit einem nur geringen Wärmemangel abschloß.

Gewitter kamen vor am 26. in Südrheinland und Südböhmen, am 27. im nordwestlichen und östlichen Deutschland.

Hamburg.

Dr. F. van Bebber.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Oktober 1884. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	7 ^h 6 U Ophiuchi	13 ^h 47 ^m Θ Aquarii 4 ^{1/2}	15 ^h 38 ^m } Θ ● I		1
3	6 ^h 4 Algol	9 ^h 2 U Cephei	17 ^h 53 ^m } Θ ● I		3
4	9 ^h 8 λ Tauri	Totale Mondfinsternis	9 ^h 5 ^m E. d. } BAC 8311		4
5	10 ^h 1 \circ Pisc. 4	16 ^h 54 ^m Θ II E	10 ^h 12 ^m A. h. } 6 ^{1/2}		5
6	8 ^h 3 U Ophiuchi	10 ^h 1 ^m E. h. } 33 Ariet.	Konstellation von γ , Θ und Regulus		6
7	11 ^h 58 ^m } Θ ● II	10 ^h 50 ^m A. d. } 5	18 ^h 44 ^m } Θ ● III		7
8	14 ^h 55 ^m } Θ ● II	8 ^h 8 U Cephei	22 ^h 27 ^m } Θ ● III		8
9	8 ^h 6 λ Tauri	14 ^h 48 ^m Θ I E	17 ^h 26 ^m } Θ ● I		9
10	10 ^h 34 ^m E. h. } 130 Tauri		19 ^h 46 ^m } Θ ● I		10
11	11 ^h 27 ^m A. d. } 6		17 ^h 59 ^m E. h. } BAC 1930		11
12	10 ^h 7 U Coronæ		19 ^h 6 ^m A. d. } 6 ^{1/2}		12
13	7 ^h 5 λ Tauri	13 ^h 34 ^m A ² Cancr 6	18 ^h 13 ^m 60 Cancr 6	18 ^h 55 ^m E. h. } α Cancr	13
14	8 ^h 5 U Cephei	17 ^h 7 Algol	20 ^h 4 ^m A. d. } 4		14
15	14 ^h 32 ^m } Θ ● II				15
16	17 ^h 29 ^m } Θ ● II				16
17	19 ^h 20 ^m } Θ ● I				17
18	21 ^h 40 ^m } Θ ● I				18
19	16 ^h 41 ^m Θ I E	12 ^h 46 ^m } Θ ● IV			19
20	6 ^h 0 U Ophiuchi	17 ^h 41 ^m } Θ ● IV			20
21	8 ^h 1 U Cephei	8 ^h 4 U Coronæ	14 ^h 5 Algol	13 ^h 48 ^m } Θ ● I	21
22	11 ^h 3 Algol			16 ^h 8 ^m } Θ ● I	22
23	17 ^h 6 ^m } Θ ● II				23
24	20 ^h 3 ^m } Θ ● II				24
25	6 ^h 9 U Ophiuchi	8 ^h 1 Algol	18 ^h 35 ^m Θ I E		25
26	7 ^h 8 U Cephei	16 ^h 51 ^m Θ III E	15 ^h 42 ^m } Θ ● I		26
27	6 ^h 1 U Coronæ		18 ^h 2 ^m } Θ ● I		27
28	7 ^h 6 U Ophiuchi	9 ^h 43 ^m E. d. } 8 Aquar.	17 ^h 0 U Coronæ		28
29	7 ^h 4 U Cephei	10 ^h 44 ^m A. h. } 6			29
30	8 ^h 19 ^m E. d. } 11 Pisc.	11 ^h 22 ^m E. d. } 14 Pisc.	13 ^h 57 ^m Θ II E		30
31	9 ^h 30 ^m A. h. } 6 ^{1/2}	12 ^h 32 ^m A. h. } 6			31
	17 ^h 35 ^m } Θ ● I				
	19 ^h 55 ^m } Θ ● I				

Mercur kommt am 4. in seine größte westliche Ausweichung von der Sonne, wird aber nur unter ganz besonders günstigen Luftzuständen am Morgenhimmel eine Stunde vor Sonnenaufgang dem freien Auge sichtbar sein. Venus durchwandert das Sternbild des Löwen und tritt Ende des Monats in das der Jungfrau. Am Morgen des 6. Okt. (bürgerlich) und auch in der vorhergehenden und nachfolgenden Nacht bildet sie mit Jupiter und dem Stern 1. Größe Regulus (α Leonis) eine hübsche Konstellation, bei welcher sie sich dem Jupiter bis auf zwei Monddurchmesser nähert; Regulus ist zwischen die Wege der beiden Planeten eingeschlossen. Am den Morgen des 30. und 31. Okt. (bürgerlich) befindet sie sich nahe bei dem Stern 3. Größe β Virginis, an welchem sie in einem Abstand von etwa zwei Monddurchmessern vorbeimandert. Sie geht anfangs des Monats kurz vor 2 Uhr, am Ende kurz vor 3 Uhr morgens auf. Jupiter wandert im Löwen nahe bei Regulus; er geht anfangs um 2^{1/4}, zuletzt um 12^{1/4} morgens auf. Saturn in der Nähe von ζ Tauri kommt am 5. Okt. in Stillstand und wird rückläufig, anfangs um 9, zuletzt um 7 Uhr abends aufgehend. Uranus steht auf der Verbindungslinie von β und γ Virginis, näher dem letzteren und geht anfangs um 5, zuletzt um 3^{1/4} Uhr morgens auf. Neptun ist im Sternbild des Stiers. Am 4. Okt. findet eine für Deutschland ganz sichtbare totale Mondfinsternis statt und zwar dauert die Totalität 1^{1/2} Stunden lang. Die Hauptzeiten sind in Berliner Zeit die folgenden: Eintritt in den Halbschatten 8^h10^m, Eintritt in den Kernschatten 9^h9^m, Beginn der Totalität 10^h9^m, Ende der Totalität 11^h42^m, Austritt aus dem Kernschatten 12^h42^m, Austritt aus dem Halbschatten 13^h41^m. — Die am 18. stattfindende partielle Sonnenfinsternis ist nur in den an die Behringstraße angrenzenden Ländern Asiens und Amerikas sichtbar. — Von den veränderlichen Sternen des Algoltypus ist δ Libra in den Sonnenstrahlen verschwunden und von ζ Scori fällt kein Minimum auf eine günstige Abendstunde. — Da die Erscheinungen der Jupiters Trabanten mit diesem Monat zahlreicher zu werden beginnen, so sei daran erinnert, daß γ II E den Eintritt des II Trabanten in den Schattengegel des Hauptkörpers, Θ II A den Austritt aus demselben, Θ ● II dagegen die Sichtbarkeit des Schattens des II Trabanten auf der Scheibe des Hauptkörpers bedeutet.

Dorpat.

Dr. C. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Fliegen als Verbreiter von Infektionskrankheiten, Epidemien und Parasiten. In einer jetzt in den Archives Italiennes de Biologie (Bd. IV, Heft 2) wiedergegebenen, zuerst in der Gazzetta degli Ospitali erschienenen Mitteilung weist Dr. Grassi auf die Thatsache hin, daß die Fliegen häufig als Verbreiter von Infektionskrankheiten, Epidemien und selbst von Parasiten auftreten. Zwar werden in warmen Ländern die Fliegen viel lästiger als bei uns, dennoch aber läßt es sich auch bei uns kaum verhindern, daß sie sich auf alle möglichen Dinge setzen. So können sie geradeswegs von dem Auswurf eines Lungentranken oder den Excrementen eines Typhuskranken auf die feuchten Lippen oder auf die Augen eines Menschen losfliegen; ihre Füße, ihre Fresswerkzeuge und die Brustpartie sind dann in Berührung mit der Infektionsmasse gekommen und werden durch die Feuchtigkeit der nun weiter besuchten schleimigen Membranen mehr oder weniger von den ihr anhaftenden infizierenden Stoffen gereinigt. Die durch diese Verhältnisse erwachsenden Gefahren sind längst bekannt und erkannt, so erscheint es z. B. kaum zweifelhaft, daß die ägyptische Augenkrankheit durch Insekten auf die Augen der kleinen Kinder in jenen heißen Ländern übertragen wird. Dr. Grassi weist aber auf noch schlimmere Gefahren hin, welche durch die Exkremente der Fliegen hervorgerufen werden können. Grassi hatte nämlich in seinem im ersten Stock gelegenen Versuchszimmer auf einem Teller eine große Zahl von Eiern des menschlichen Parasiten *Trichocephalus* frei aufgestellt. Nach wenigen Stunden fand er auf einigen Blättern weißen Papiers in der zu ebener Erde belegenen, obenreim vom Laboratorium noch durch einen Hof getrennten Küche die bekannten Excrementknoten von Fliegen, und eine mikroskopische Untersuchung derselben zeigte, daß in denselben mehrere Eier des Parasiten vorhanden waren. Es wurden darauf mehrere der in die Küche kommenden Fliegen gefangen, und die Untersuchung ihres Darmkanals ergab, daß in den Fäkalien eine Zahl von *Trichocephalus*-Eiern. Da es praktisch unmöglich war, die Fliegen von allen Nahrungsmitteln fern zu halten, war die Gefahr für Grassi und seine Familie, mit dem Parasiten infiziert zu werden, natürlich nicht gering. Grassi stellte nun weitere Versuche an, indem er die reifen Segmente eines in Spiritus befindlichen Bandwurmes, *Taenia solium*, in Wasser zerkleinerte, so daß eine große Zahl der Eier in der Flüssigkeit suspendiert waren. Die Fliegen kamen herbei und nach einer halben Stunde fanden sich bereits Bandwürmer in ihrem Darmkanal und in ihren Excrementen. Ohne Zweifel würden frühe, in entwickelungsstadium Zustand befindliche Eier ebenso gut von ihnen transportiert worden sein. Wer etwa ähnliche Versuche anstellen will, kann dazu *Eycopodium*-Pulver in Zunderwasser schütten, es läßt sich dann die Uebertragung der *Eycopodium*-Sporen leicht erkennen. Auf diese Weise werden also gewiß oftmals die Sporen parasitischer Pilze, besonders der als Krankheits-erregere bekannten Schimmelpilze, durch die Fliegen übertragen werden. So hat Grassi schon in Fliegenexcrementen die Sporen von *Oidium lactis* und die einer Botrytis-Art aufgefunden. Natürlich wird man fragen müssen, in wie weit die Verdauung in den Gedärmen der Fliegen eine zerstörende Wirkung auf die verzeigten Keime und Sporen ausübt, doch ist es wahrscheinlich, daß in vielen Fällen größere Körper nicht assimiliert, sondern als Fremdkörper wieder ausgeschieden werden; als besonderes Beispiel mag dafür hier erwähnt werden, daß die Fliegen selbst an einem Parasitenpilz (*Empusa muscae*) zu Grunde gehen, den sie wahrscheinlich selbst erst in ihren Magen aufnehmen. Grassi will weitere Versuche in dieser Richtung anstellen; es dürften dieselben bei der Wichtigkeit

der Sache aber auch jedem anzuempfehlen sein, der im Besitz eines einigermaßen guten Mikroskopes ist. Be.

Ausgrabungen in Aegypten. Prof. Maspero hat, auf der Rückreise von seiner jährlichen Inspektionsreise in Oberägypten begriffen, in Elchnin (dem altägyptischen Khenmis, dem Panopolis der Griechen), am halben Wege zwischen Assint und Theben, eine bisher unbekannte und unberührte Totenstadt von ungeheurer Ausdehnung entdeckt. Soweit bisher festgestellt werden konnte, rührt dieselbe aus der ptolemäischen Periode her. Fünf große Katakomben wurden bereits geöffnet und enthielten 120 Mumien in ganz vortrefflich erhaltenem Zustande. Binnen drei Stunden fand Prof. Maspero 100 ähnliche Grabsstätten, die ganz unberührt waren. Die Totenstadt von Elchnin enthält einer oberflächlichen Schätzung zufolge mindestens 8000 Mumien; von diesen dürften nur 20 Proz. ein historisches oder archäologisches Interesse besitzen; aber die Ernte an Papyrusrollen, Schmuckgegenständen und anderen Schätzen wird in der Geschichte der ägyptischen Funde unerreicht dastehen. Wa.

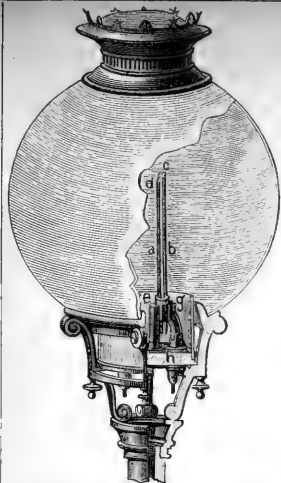
Englands Elfenbeinhandel. Nach England werden jährlich etwa 650 000 kg Elfenbein eingeführt, wovon über die Hälfte im Lande selbst verarbeitet wird. Das Gewicht der einzelnen Elfenbeinkähne schwankt von 450 g bis 74 kg und beträgt im Durchschnitt 17 kg. 100 kg Elfenbein kosten gegenwärtig 1140 bis 1260 Mark. Bombay und Zanzibar führen jährlich 160 000, Alexandria und Malta 180 000, Westafrika 20 000, das Kapland 50 000, Mosambik 14 000 kg Elfenbein aus. Die größten Kähne stammen von afrikanischen Elefanten; das beste Elfenbein kommt aus den Gegenden am Gabun und südlich davon. Bisweilen wird fossiles Elfenbein aus Sibirien eingeführt. Gr.

Der Telegraph und das Tierleben. Der Direktor des Norwegischen Telegraphenwesens, Riellson, glaubt eine eigentümliche Beziehung zwischen dem Telegraphen und der Tierwelt beobachtet zu haben. Die Telegraphenpfähle in den Nadelholzwaldungen, selbst wenn sie mit Kupferkalk imprägniert waren, wurden von den Spechten angebohrt, namentlich in der Nähe der Molatoren; er nimmt an, daß die Vögel durch das tönende Vibrieren der Drähte, welches sie für das Summen von Insekten hielten, angelockt wurden. Auch Vögel werden von dem Klänge angelockt und suchen die Stämme, welche um die Stangen gehäuft sind, auseinander zu zerren, um zu den Bienen zu gelangen, die sie summen zu hören glauben. Andererseits sollen Wölfe durch die Töne verängstigt werden und ein Mitglied des Storchheides stimmt für die Ausführung einer Telegraphenlinie, nicht wegen ihrer Nützlichkeit, sondern weil sie die Wölfe vertreiben würde.

Wir registrieren diese Notiz, ohne Wirkkraft für ihre Nützlichkeit zu übernehmen. Kai.

In 78 Tagen um die Welt. Der Dampfer „Zan-garito“ der neuseeländischen Dampfschiffahrtsgesellschaft hat jüngst die Reise um die Welt in der kurzen Zeit von 78 Tagen und 12 Stunden zurückgelegt. Jules Verne's, „Reise in 80 Tagen“ ist also damit bereits übertroffen. D. R. f. G. E.

Zekrolog. Am 2. September verschied zu Elberfeld unser geschätzter Mitarbeiter, Oberlehrer Dr. W. Kaiser, im Alter von nur 43 Jahren. Ein reiches Wissen und ein reger Fleiß machten es ihm möglich, neben seinen Berufsgeschäften in erheblichem Maße literarisch thätig zu sein. Kr.



Kerze von Jablochkoff. (Aus „Krebs, Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens“.)

Als wesentliche Ergänzung zu jedem Lehrbuch der Physik

== erschien kürzlich complet ==

Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens,

im Verein mit hervorragenden Fachmännern herausgeg. von

Prof. Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M.

Mit 259 Holzschnitten. 582 S. gr. 8. geh. M. 10. —, eleg. geb. M. 11. —.

Inhalt: Photographie. — Spectral-Analyse. — Meteorologische Station. — Deutsche Seewarte. — Heizung und Ventilation. — Musik. Instrumente. — Motoren des Kleinwerbes. — Elektrische Maschinen. — Kerzen und Lampen. — Elektr. Beleuchtung. — Galvanoplastik. — Telephonie. — Sternwarte.

Ein vorzüglicher Führer durch die praktische Physik in gemeinverständlicher Darstellung.

Verlag von **Ferdinand Enke** in **Stuttgart.**

Soeben ist erschienen:

Lehrbuch

der

Geophysik

und

Physikalischen Geographie.

Von

Professor Dr. Siegmund Günther.

ZWEI BÄNDE.

I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10. —
(Band II befindet sich im Druck und erscheint in einigen Monaten.)

Das ganze auf zwei Bände berechnete Werk zerfällt in neun, systematisch aufeinander sich anschließende Hauptabschnitte; die drei ersten, welche die kosmische Stellung der Erde, ihre allgemeinen mathematischen und physikalischen Verhältnisse und die dynamische Geologie behandeln, liegen im ersten Bande vor. Die magnetischen und elektrischen Erdkräfte, Atmosphärologie, Ozeanographie, Oberflächenveränderung, die Oberflächenbedeckung und endlich die Organismen bilden das Thema des zweiten Bandes, welcher weniger ausführlich behandelt werden wird, da für die meisten dieser Abtheilungen bereits treffliche Monographien veröffentlicht sind. Als ein für das Studium ins Gewicht fallender Vorzug dieses Lehrbuches erscheinen die mannigfachen Citate eines umfangreichen Quellenmaterials, welches in denselben verarbeitet worden ist, so dass jedem Leser die Gelegenheit geboten wird, sich über die eine oder andere Frage oder Theorie eingehendere Belehrung zu verschaffen. Da auch jedem Abschnitte ausführliche Namenregister beigegeben sind, so verspricht das Buch ferner ein unentbehrliches Nachschlagewerk für das Studium der Geophysik zu werden.

(Geogr. Monatsbericht in Petermann's Mith. 1884. Heft VI.)

Verlag von **Veit & Comp.** in **Leipzig.**

Soeben erschien:

Elemente

der

Palaeontologie

(Palaeozoologie)

VON

Dr. Rudolf Hoernes,

o. ö. Professor der Geologie und Palaeontologie zu Graz.

Mit 672 Figuren im Text.

gr. 8. geh. Preis M. 16. —



In **J. M. Kern's Verlag** (Max Müller) in **Breslau** ist soeben in Commission erschienen:

Physikalisches Jahrbuch.

Herausgegeben vom

Breslauer Physikalischen Verein.

Erstes Heft. Preis 1 M. 50 ♂

Der Breslauer Physikalische Verein vertritt gegenüber der Lehre von der Massenanziehung die Lehre vom Massendruck, durch welche er die Entstehung und Einheit der Ursache der Bewegung in der Welt erklärt. In der vorliegenden Schrift veröffentlicht er die Untersuchungen und die in seinen Versammlungen gehaltenen Vorträge des letzten Jahres über diesen Gegenstand. Weitere Berichte über seine Thätigkeit sollen in zwanglosen Heften folgen.

Verlag von **Ferdinand Enke** in **Stuttgart.**

Soeben ist erschienen:

Geschichte der Physik

VON

Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

Von Professor **August Heller.**

Zwei Bände.

II. Bd.: Von Descartes bis Robert Mayer.

Gr. 8. Geh. Preis M. 18. —

(Preis des ersten Bandes: M. 9. —)

Inhalt des Oktober=Heftes.

	Seite
Dr. W. Kobelt: Die säkularen Erhebungen und Senkungen, besonders in Europa	361
Oberlehrer F. Heinrich: Die Normaluhr eines Systems elektrischer Zeigerwerke. (Mit Abbildungen)	372
Professor C. Schmidt: Beitrag zur Vergleichung der Brust- und Beckenglieder. (Mit Abbildungen)	376
Richard Walther: Madagaskar	378
Ingenieur Th. Schwarze: Das mechanische Wärmeäquivalent	380
Fortschritte in den Naturwissenschaften.	
Physik. Die Nachtfrost des Monats Mai	382
Ein neues Pyrometer	382
Versuche mit Wärmeschutzmassen	383
Geologie. Die Gletscher Schwabens	383
Ueber den Einfluß eines meßbaren Druckes auf doppelt brechende Mineralien. (Mit Abbildung)	384
Botanik. Ueber die Blütenwärme bei Aroideen	385
Einfluß des Lichtes auf die Zahl der Spaltöffnungen	385
Zoologie. Verbreitung der Physlogera	385
Litterarische Rundschau.	
Fr. Rejdovský, Tierische Organismen der Brunnenwässer von Prag	386
A. Ganot, Traité élémentaire de Physique. Dix-neuvième édition par Georges Maneuvrier	386
D. Tumlirz, Die elektromagnetische Theorie des Lichtes	387
R. Janßen, Physikalische Aufgaben für die Prima höherer Lehranstalten	387
M. von Schweiger-Sechenfeld, Von Ocean zu Ocean, eine Schilderung des Weltmeeres	388
H. Arendt, Unterrichtsbücher für Chemie	388
J. Hann, F. v. Hochstetter, A. Pokorny, Unser Wissen von der Erde. Allgemeine Erdkunde oder astronomische und physische Geographie, Geologie und Biologie	388
Bibliographie: Bericht vom Monat August 1884	389
Witterungsübersicht für Centralearopa. Monat August 1884	390
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im Oktober 1884	391
Neueste Mitteilungen.	
Fliegen als Verbreiter von Infektionskrankheiten, Epidemien und Parasiten	392
Ausgrabungen in Aegypten	392
Englands Eisenbeinhandel	392
Der Telegraph und das Tierleben	392
In 78 Tagen um die Welt	392
Retrológ	392

50 Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Grebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

HUMBOLDT

Monatschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von
Prof. Dr. G. Krebs.

November 1884.

Stuttgart.
Verlag von Ferdinand Enke.

Mitarbeiter.

Prof. Dr. Leby in Prag. Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Halling in Pilsen. Privatdozent Dr. Salzer in Zürich. Dr. J. van Gebber, Abteilungs Vorstand der Seenarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Gehrens in Halle a. d. S. Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Bernheim in Halle a. d. S. Dr. Rudolf Giedermann in Berlin. Kreisarzt Dr. Giedert in Hagenau. Prof. Dr. Gopp in Stuttgart. Professor Dr. M. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Brauns in Halle a. d. S. Prof. Dr. Chavanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg. Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Innsbruck. Prof. Dr. James in Berlin. Dr. Emil Deker in Dresden. Dr. J. F. Deichmüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Dippel in Darmstadt. Prof. Dr. Dölter in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Edelmann in München. Ingenieur Ehrhardt-Korte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Oberlehrer F. Engelhardt in Dresden. Prof. Dr. Falk in Kiel. Prof. Dr. F. Fischer in Freiburg i. B. Prof. Dr. Fleckin Dresden. Prof. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freytag in Halle a. d. S. Prof. Dr. F. v. Grütz in Halle a. d. S. Prof. Dr. Th. Fuhs in Wien. Prof. Dr. Gad in Würzburg. Prof. Dr. Gerland in Straßburg. Dr. Seyler, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Göppert in Breslau. Prof. Dr. Götte in Rostock. Dr. Edm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Prof. Dr. Graber in Czernowitz. Prof. Dr. H. Gressel in Freiberg i. S. Bergat Dr. Albr. v. Gröden, Direktor der Berg-Akademie in Clausthal. Prof. Dr. Günther in Ansbach. Prof. Dr. Haller in Jena. E. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Prof. Dr. Hanausek in Krems a. d. Donau. Dr. Walter Hoffmann in Leipzig. Prof. Dr. Hartig in München. Dr. Hartwig, Observator a. d. Sternwarte in Dorpat. Medizinalrat Dr. Hedinger in Stuttgart. Dr. Fr. Heinke in Oldenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Henrich in Wiesbaden. Dr. Hermes, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. M. Hess in Hannover. Prof. Dr. Hilger in Erlangen. Prof. Dr. Erd. v. Hochstetter in Wien. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hohn in Bamberg. Hofgarteninspektor Jäger in Eisenach. J. Jordan, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. Hammerer in Nürnberg. Reg.-Baumeister Keller in Berlin. Dr. F. Kinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Klunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Knauer in Wien. Dr. Kobelt in Schweinheim a. M. Prof. Dr. v. Krafft-Ebing in Graz. Direktor Dr. Krumme in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landois in Münster i. W. Prof. Dr. v. Lasalle in Bonn. Dr. Paul Lehmann, Astronom des Rechnungsinstituts der königl. Sternwarte zu Berlin. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leuckart in Leipzig. Prof. Dr. L. Liebermann in Budapest. Prof. Dr. Liebreich in Berlin. Dr. Jul. Lippert in Berlin. Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. Lorscheid in Eupen. Prof. Dr. W. Lossen in Königsberg. Dr. Ludwig in Pontresina. Prof. Dr. Hugo Magnus in Breslau. Prof. Dr. Melde in Marburg i. H. Prof. Dr. F. Mühlberg in Aarau. Prof. Dr. Neesen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. A. Penck in München. Dr. Petersen, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Pisto in Wien. Prof. Dr. Prantl in Aschaffenburg. Prof. Dr. Pütz in Halle a. d. S. Prof. Dr. Joh. Ranke in München. Prof. Dr. Rees in Erlangen. Prof. Dr. Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Dr. Reichenow in Berlin. Prof. E. Reichert in Freiburg i. B. Prof. Dr. P. Reis in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Karl Ruff in Berlin. Prof. Dr. Samuel in Königsberg. Prof. Dr. Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaaßhausen in Bonn. Dr. Schauf, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. C. Schult in Berlin. Ingenieur Th. Schwarze in Leipzig. Prof. Dr. Alois Schwarz in Mährisch-Ostau. Generalmajor von Soukral in Innsbruck. Kreisarzt Dr. C. Spamer in Lauterbach i. Oberhessen. Prof. Dr. Standfest in Graz. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Taschenberg in Halle a. d. S. Major a. D. von Tröltzsch in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzogl. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. A. Vogel in München. Prof. Dr. A. G. Wallentin in Wien. Dr. H. F. Weinland in Eßlingen. Prof. Dr. L. Weiss in Darmstadt. Privatdozent Dr. J. C. Weiss in München. Prof. Dr. Wernitz in Berlin. Dr. Th. Weyl in Berlin. Prof. Dr. B. Wiedersheim in Freiburg i. B. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Willner in Aachen. Prof. Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Zeh in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Zöllner in Wien. Prof. Dr. Zuckerkandl in Graz.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschien und ist durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Fund - Statistik

der

Vorrömischen Metallzeit

im

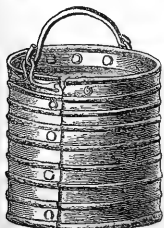
im Rheingebiete.

Von E. Freiherr von Tröltzsch,

Kgl. württemb. Major a. D.

Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten in Farbendruck.

Quartform. Gebunden. Preis M. 15. —



Gerippte Bronze-Ciste.

HUMBOLDT.

Die Thätigkeit der Vulkane Italiens im Jahre 1885.

Von

Prof. Dr. A. v. Lasaulx in Bonn.



ie gewaltigen vulkanischen Ereignisse in der Sunbaftraße, welche ihre Wirkungen über den ganzen Erdbreis fortgepflanzt zu haben scheinen, die traurige Katastrophe von Ischia, in welcher die geheimnisvolle Kraft der seismischen Erregung in so überwältigender Weise zu Tage trat, haben mehr als je die Aufmerksamkeit aller Forscher und denkenden Menschen auf diese in den unergründlichen Tiefen des Erbinnern gährenden und wachsenden abysso-dynamischen Vorgänge gelenkt. Nur die sorgsame Vergleichung aller gleichzeitig eintretenden Ereignisse, die möglichst genaue, statistische Feststellung aller sie begleitenden Umstände vermag den Weg zu bahnen zur Erkenntnis des kausalen Zusammenhanges dieser Erscheinungen.

1. Der Aetna. Schon in einer früheren Abhandlung in dieser Zeitschrift sind die ersten vorläufigen Nachrichten über die Thätigkeit des gewaltigsten unter den europäischen Vulkanen, des Aetna, vornehmlich über die Eruption vom 22. März 1883 mitgeteilt worden.

Inzwischen sind von dem unermüdlichen und mit einer bewunderungswürdigen Begeisterung für diesen Vulkan und die vulkanologischen Forschungen erfüllten Prof. D. Silvestri in Catania, die Vorgänge der genannten Eruption zugleich mit allen ihr vorausgehenden, sie begleitenden und ihr nachfolgenden seismischen Erscheinungen in einem überaus bedeutsamen Werke beschrieben worden*). In einem klaren, von der Lebendigkeit der schönen Sprache Italiens und der begeisterten Darstellung des Verfassers angeregten

Bilde entrollt sich jetzt vor uns der ganze Mechanismus einer solchen Eruption, der Apparat, den sich die vulkanische Kraft selbst aufbaute, um durch ihn ihre Wirksamkeit an die Erdoberfläche zu tragen.

Seit der letzten großen Eruption des Jahres 1879 war eine eigentliche vollkommene Ruhe nicht über den Aetna gekommen. Häufige Erdbeben auf seinen Flanken und Aschenausbrüche aus seinem zentralen Schlothe gaben weithin umher die Anzeichen, daß es nur eine ganz vorübergehende Ermattung in der Arbeit, nicht eine Ruhe sei, der der Vulkan anheimgegeben. Vielfach coincidieren die Erdbeben geradezu mit dem Ausbrüche von Aschenwolken aus dem Gipfel. Auch die Thätigkeit der am südlichen Aetnafuße, fast außerhalb des eigentlichen Gebietes dieses Berges gelegenen Schlammvulkane von Paternó zeigte eine ununterbrochene Erregung. Sehr auffallend trat schon in diesen Erscheinungen zu wiederholtenmalen der zeitliche Zusammenhang solcher Erscheinungen mit auffallendem Niedergange des Barometers hervor, also mit der plötzlichen Abnahme des barometrischen Druckes. So gewinnt man den Eindruck, daß jedenfalls solche Schwankungen als ein für das Eintreten der geodynamischen und eruptiven Erscheinungen günstiger, sie unterstützender Umstand anzusehen sei. Das zeigte sich auch in noch bestimmterer Weise beim Eintritt der eigentlichen Eruption und wir kommen dann noch einmal auf diesen Punkt zurück.

Gegen Ende 1882 und in den ersten Monaten des Jahres 1883 steigerte sich die Thätigkeit des Centralcraters ersichtlich. Er befand sich nun in dem Zustande des Stromboli, der fortwährend, nach gewissen, zeitlich verschieden langen Intervallen, Gipfelauswürfe hat. Diese strombolianische Phase in der Thätigkeit des Aetna ist ganz besonders charakteri-

*) Sulla esplosione eccentrica dell'Etna avvenuta il 22 Marzo 1883 e sul contemporaneo Parossismo geodinamico-eruttivo. Catania 1884.

fisch und geht wie auch am Vesuv den heftigeren Explosionen voraus.

Mit dem Anfange des Monates März begann eine Periode sich immer häufiger und heftiger einstellender Erdbeben, welche allmählich die ganze Bevölkerung im Umkreise des Aetna durch tägliche und stündliche Wiederholung in beständiger Aufregung und in Schrecken hielten.

Am 20. März um 5 Uhr 39 Minuten morgens, wieder gleichzeitig mit einem plötzlichen Sinken des Barometers um 13 mm, trat eine überaus heftige Erderstütterung ein und dem Gipfel des Centralfraters entstiegen mächtige Aschenwolken. Die unmittelbare Nähe der Eruption ließ sich nun deutlich erkennen. Die folgenden Tage des 20. und 21. März kamen die Bewohner, besonders der südlichen Gehänge um Nicolosi, gar nicht mehr aus der Besorgnis. Die Erbstöße folgten jetzt mit solcher Schnelligkeit, daß den Beobachtern an den seismischen Instrumenten zu Catania kaum Zeit blieb, diese nach Vorübergang eines Stoßes wieder einzurichten, ehe schon der neue Stoß eintrat. Die mikro seismischen Bewegungen, die freilich nur die empfindlichsten Instrumente anzeigten, waren geradezu ununterbrochen. Ihrer soll später noch besonders gedacht werden.

In der Nacht vom 21. auf den 22. März 15 Minuten nach Mitternacht trat wieder ein ganz besonders heftiger Erbstoß ein und brachte die ganze Bevölkerung von Nicolosi auf die Beine. Eine hell auflodernde Flammengarbe, welche anscheinend gar nicht weit oberhalb Nicolosi aus der Bergflanke hervorbrach, zeigte den aufs äußerste erregten Bewohnern den Eintritt einer Lateraleruption an.

Da die Entfernung der Ausbruchsstelle nur wenige Kilometer von Nicolosi betrug, so war das wohl geeignet, ganz besonderen Schrecken hervorzurufen, wenn man an die ohne gleichen unheilvolle Eruption vom Jahre 1669 dachte, welche ebenfalls im März an einer gleich tief gelegenen Stelle des Berges ihren Ursprung nahm. In einer Höhe von nur 1200 m, gerade am südlichen Abhange des alten Lateralkegels des Monte Concilio und von da abwärts bis zu einer Höhe von 950 m, durch eine ziemlich ebene, auf beiden Seiten von einer Reihe alter Eruptionskegel eingefasste Thalsenkung, das sogenannte Piano dei Rinazzi, war eine Spalte aufgerissen, auf welcher unmittelbar die Eruption begann. Von oben nach unten baute sich auf ihr successive der Eruptionsapparat auf. (Siehe die Abbildung Seite 396.)

Zunächst öffneten sich im obersten Theile der Spalte drei getrennte Eruptionscentren, die aber nach kurzem Aschenauswurf ihre Thätigkeit schon wieder einstellten.

Dagegen konzentrierte sich die größte Energie der Eruption auf den mittleren Teil der Spalte, gerade am Fuße des Monte Rinazzi, eines jener alten Lateralkegel. Hier bildeten sich auch schnell kegelförmige Aufschüttungen. Glühende Schladen, Asche, Lavabomben und Gesteinsstücke wurden hier in großer Menge ausgeworfen. Ein stetes Schwanfen des Bodens brachte die alten Lavamoränen der Ströme

des Jahres 1537 in fortdauerndes Uebereinanderrollern.

Am äußersten oberen Punkte dieser mittleren Eruptionsstelle erfolgte ein Lavaausbruch. Der kleine Lavastrom ergoß sich jedoch nur eine kurze Strecke das Piano dei Rinazzi abwärts. Unter der Mitwirkung von sechs Feuerschlünden bildeten sich hier die beiden Aufschüttungskegel, der eine 27 m hoch, der andere nur etwa halb soviel. Die beiden oberen Schlünde auf diesem Teile der Spalte entfalteten überhaupt die intensivste und längste Thätigkeit.

Silvestri belegte diese beiden neu entstandenen Eruptionskegel mit dem Namen „Monticelli della mala Pasqua“ mit Rücksicht auf die großen Schrecken und traurigen Zerstörungen durch die Erdbeben, welche diese Charwoche dem Osterfeste bereitete.

Am 23. März schwächten sich die Eruptionserscheinungen schon bedeutend ab, nur das eine der beiden Hauptcentren blieb noch thätig. Am dritten Tage hörten die Aschenausbrüche und das Nachdrängen der Lava überhaupt auf, um nun bloßen Dampfemanaationen zu weichen, welche dann freilich noch längere Zeit anhielten.

Das eigentümliche und vollkommen überraschende bei dieser Eruption ist, daß sie nach einer Einleitung, die überaus bedrohlich und großartige dynamische Wirkungen und Folgen anzudeuten schien, doch nur zwei bis drei Tage dauerte und nur eine so geringe Intensität annahm.

Wenn die aus den mittleren Eruptionscentren hervorgeströmten Lavamassen nur einigermaßen Nahrung und Nachschub aus der Spalte heraus erhalten hätten, so würden sie Nicolosi haben erreichen müssen. Denn das Thal, in welchem sie sich abwärts bewegten, führte gerade auf Nicolosi hinunter. Daß sie sobald zu wilden Schlackenhaufen erstarrten, kann daher für diesen Ort als ein ganz besonderes Glück bezeichnet werden. Silvestri nennt die Eruption „abortita“, eine Fehlgeburt.

Aber die Ruhe kehrte trotzdem noch nicht sogleich zurück. Aufs neue fingen die Erdbeben an, zwar nicht ganz so häufig, aber doch fast gerade so heftig, wie vor der Eruption.

Ganz besonders äußerten sie sich nun nach der Seite von Biancavilla und Paternò zu. Das dauerte noch fast volle drei Monate, bis gegen Ende Juni 1883. Von da ab bis zum 1. Januar 1884 trat allmählich vollkommene Ruhe im Inneren des Vulkans selbst und im Geiste der Bevölkerung ein, die auf seinen Schultern wohnte.

Während der ganzen Periode der drei Jahre 1880 bis 1883 wurden auf der Beobachtungsstation zu Catania mit Hilfe von überaus empfindlichen Instrumenten auch die Wahrnehmungen registriert, welche solche kleine, mit gewöhnlichen Mitteln nicht wahrnehmbare Bewegungen des Erdbodens betreffen, die man deshalb mikro seismische genannt hat. Schon die Bewegung, wie sie der Anprall der Wogen des Meeres an die Küste hervorruft, werden von

diesen empfindlichen Instrumenten deutlich hörbar und sichtbar gemacht.

Aus der verschiedenen Art und Größe der Schwingungen, wie sie das Pendel eines solchen Apparates ausführt, ergibt sich, daß diese mikroseismischen Bewegungen ganz allmählich zu solchen hinüberführen, die man als Erdbeben wahrnimmt.

Die Art der ausgeführten Schwingungen läßt die Richtung und die Kombination verschiedener gerichteter Stöße erkennen. Die einfachste Art sind Schwingungen in einer Ebene, die nur durch kleine horizontale Oscillationen des Bodens erzeugt werden. Wenn das Pendel eine Ellipse oder einen Kreis beschreibt, so kreuzen sich unter schiefem oder rechtem Winkel zwei Stoßrichtungen. Endlich wird die Bewegung eine aus undulatorischen und fukultorischen Stößen vermischt sich zusammenfügende und die Pendelschwingungen ganz unregelmäßige, die dann aber nach und nach in kreis- oder ellipsenförmige übergehen. In den letztern Fällen ist auch die Schwingungsdauer die größte. Die Schwingungsamplitude schwankt von geringen Bewegungen von nur $1-5^{\circ}$ bis zu solchen von einer Amplitude über 50° . Letztere gehen unmittelbar in eigentliche Erdstöße über, die auch ohne Instrumente fühlbar werden.

In den Tagen vom 20.—22. März war die mikroseismische Bewegung eine ganz ununterbrochene, es herrschte ein vollkommen mikroseismischer Wirbelwind, eine *burrasca microsismica*. Aber auch die eigentlichen Erdstöße waren, wie vorhin schon erwähnt wurde, ganz außerordentlich zahlreich.

Allein am 20. März wurden 38 getrennte, gut beobachtete, sogar größtenteils über das ganze Areal der Orte Catania, Acireale, Biancavilla, Paternò fühlbare Stöße registriert, darunter keine nur mikroseismischen Bewegungen mit aufgenommen. Am 21. März wurden 29, am 22. 11, am 23. 6, am 24. 3, am 25. 8, am 26. 11, am 27. 11, am 28. 3, am 29. 4, am 30. 5, am 31. März 1 wahrgenommen.

Wenn so einerseits der Zusammenhang der seismischen Erregung mit der vulkanischen Eruption in diesen Beobachtungen sich wiederpiegelt, läßt andererseits die auffallende Thatsache, daß dem Ausbruche am 22. März eine so bedeutende Abnahme des Barometerdruckes um 13 mm unmittelbar vorausging, hierin die unmittelbare Veranlassung zum Eintritt des explosiven Aufsprengens der Bergflanke gerade an diesem Tage erkennen.

Während in den Tagen vorher in den zahlreichen Erschütterungen sich zwar das Bestreben der im Innern des Berges vorhandenen Tension zu erkennen gab, den äußeren Widerstand, den der Bergmantel selbst darbot, zu überwinden, gelang dieses doch nicht. Es wurde die innere Tension gewissermaßen balanciert durch den Druck oder die Belastung, welche die Wände des Berges selbst darboten. Erst dann vermochte die nach außen strebende innere Spannung zu siegen und durchzubrechen, als mit der plötzlich eintretenden, durch

unabhängige Vorgänge in der Atmosphäre bewirkten Abnahme des Atmosphärendruckes eine bedeutende Abnahme der die Tension niederhaltenden Belastung erfolgte.

Daß eine solche Entlastung der Flanken des Vulkanfegels thatsächlich durch einen so bedeutenden Niedergang des Barometers ausgedrückt wird, zeigt eine einfache Betrachtung. Wenn eine Luftsäule, entsprechend einer Atmosphäre Druck oder gleich dem Gewichte einer Quecksilbersäule von 760 mm, auf jeden Quadratmeter Oberfläche einen Druck von 10330 kg ausübt, so hält dann eine Oberfläche von der Ausdehnung der Aetnabasis einen Druck aus von rund 14 Milliarden Tonnen. Jedem Millimeter Quecksilber, um welches die Barometersäule sich erniedrigt, entspricht eine Gesamtabnahme des Druckes noch um 19 Millionen Tonnen. Bei einem Sinken des Barometers um 13 mm ergibt sich also eine Abnahme der Belastung um 247 Millionen Tonnen. Man kann sich daher nicht wundern, wenn eine solche plötzliche Druckverminderung gegenüber der im Innern anwachsenden nach Außen strebenden Tension, diese in die Lage versetzte, in einer mächtigen Explosion die Flanke des Berges aufzusprengen und sich Ausgang zu verschaffen.

Daß gerade an der Stelle die Spalte sich bildete, wo sie am 22. März zum Aufreißen kam, das scheint ebenfalls vollkommen mit den hydrostatischen Gesetzen in Einklang zu stehen.

Eine Säule von 3300 Meter Höhe im Centralcrater aus Lava von dem fast dreifachen spezifischen Gewichte des Wassers bestehend, würde auf die Wände des Vulkanes an seiner Basis einen Druck von mehr als 1000 Atmosphären ausüben. Hier ist die Wandung allerdings am stärksten, mit der höheren Lage am Berge wird diese geringer, freilich auch der Druck der Lavaläule schwächer. Die Stelle des Ausbruches wird sich also im allgemeinen nach dem Wechselverhältnisse des Druckes vom Centralchote aus und der Widerstandskraft resp. der Dichte des Regelmantels selbst bestimmen. Solche Stellen in einer aus diesem Verhältnisse sich ergebenden Höhe werden zum Durchbruche am geeignetsten sein, die eine geringere Belastung, eine schwächere Widerstandskraft bieten. Gerade in dem Thaleinschnitte des Piano dei Minazzi, welches unbelastet zwischen zwei Reihen flankierender alter Kraterfegeln, die eine stärkere Belastung bilden, sich hinzieht, bot sich demnach das günstige Verhältniß für einen Durchbruch.

Die Breite der Hauptspalte, welche sich bildete, betrug in ihrem mittleren Teile, dort, wo auch die Centren der energigiganten Thätigkeit auf ihr sich bildeten, etwa 20—23 Meter und verengte sich nach beiden Seiten auf 5, 3, 2, 1 m bis zu wenigen Centimetern. Auch das entspricht vollkommen der Vorstellung, daß die eigentlichen Stellen des Angriffes der die Explosion bewirkenden frei werdenden Spannung gerade in ihrer Mitte gelegen war.

Die die Hauptspalte begleitenden Sekundärspalten, für welche man auch den Namen Kompensations-

spalten vorgeschlagen*), haben nur 10—20 cm Breite und unterscheiden sich von jener auch dadurch, daß sie keine charakteristischen gasförmigen Emanationen darbieten.

Von ganz besonderem Interesse ist auch die Ausbildung der Spalte im Eruptionscentrum. Hier bildeten sich 6 kraterförmige Becken vollkommen den durch Sprengung von Tichtermenin entstehenden vergleichbar. Vier davon umgeben sich später mit deutlichen Aufschüttungswällen, während 2 unverändert bleiben.

Silvestri unterscheidet auf der im ganzen nur 3 km langen Spalte 8 getrennte Eruptionscentren, von deren topographischer Anordnung beifolgende kleine Skizze (nach Silvestri) eine Vorstellung gewährt. Das erste und höchst gelegene (1200 m) Centrum besteht nur aus einer Voeca (Eruptionsschlund). Um diese bildete sich ein kleiner Kraterkegel, der lange reichliche Dämpfe ausstieß. Das zweite Centrum liegt in 1175 m Höhe, 700 m vom ersten entfernt. Es wird aus einer Gruppe von 4 Bocchen gebildet, um welche sich ein gemeinsamer niedriger, elliptischer Wall aufschüttet.

In ähnlicher Weise bestand das dritte Centrum (in 1155 m Höhe, 190 m vom vorhergehenden entfernt) aus 8 Schlünden.

Das vierte Centrum ist das wichtigste und entspricht der Stelle der heftigsten Explosion. Von dem vorhergehenden um 260 m entfernt, liegt es in einer Höhe von 1100 m. Vier deutlich getrennte Krater, freilich in den Konturen verschmelzend, bildeten sich um die schon früher angeführten 4 Schlünde.

Aus den beiden oberen brachen die Lavamassen hervor, welche sich in einer Länge von 280 m und einer Breite von 100 m ausdehnten und hierbei einen Teil der gebildeten Spalte überdeckten.

Die folgenden Centren bestehen alle nur aus je einer Voeca. Aus dem 7. und 8. Centrum sind kleine Lavaströme hervorgebrochen.

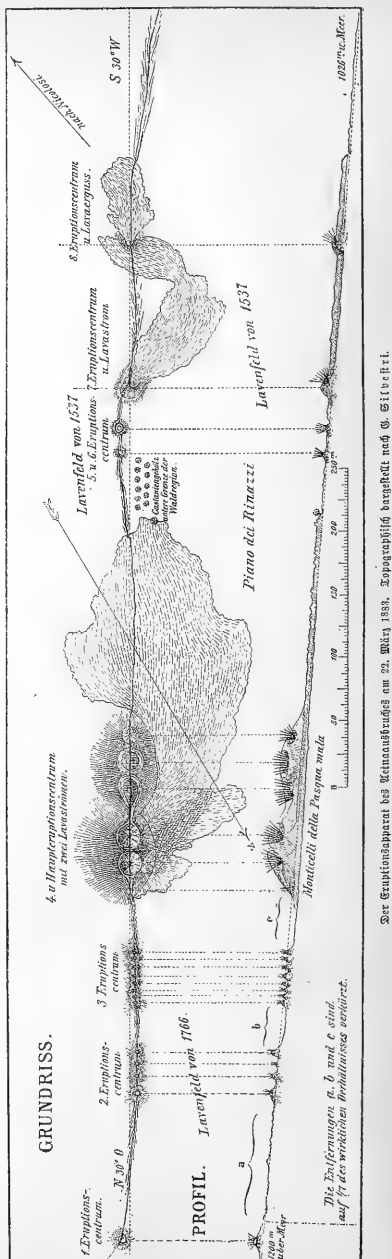
Dieser ganze vulkanische Apparat bedeckt ein Oberflächengebiet von 3,87 ha und stellt eine Masse von 217 878 Kubikmeter dar, von welchen 50 378 auf die Lavaströme und 167 500 auf die losen Auswurfsmassen kommen.

Ganz besonders reich war diese Eruption an gasförmigen Emanationen.

Die mineralogische Beschaffenheit der Lava ist die eines Labradorreichen Basaltex, wie der Aetna sie nun schon seit undenklichen Zeiten mit nur ganz unbedeutenden Schwankungen in der Zusammensetzung produziert.

Im ganzen läßt sich von dieser kleinen Eruption wohl sagen, daß sie unsere Kenntnisse von den vulkanischen Vorgängen wieder um manche Thatfache bereichert hat, ganz besonders dank der scharfsichtigen Beobachtungen Silvestris.

2. Der Vesuv. Auch der Vesuv befindet sich



Der Eruptionsschappat des Vesuvius nach dem 22. März 1883. Topographisch dargestellt nach G. Silvestri.

*) Sartorius-Lasaulz, Der Aetna. Band II. Seite 351.

schon seit dem Jahre 1875 in ununterbrochener Thätigkeit, wie wir sie im vorhergehenden für den Aetna als strombolianisch bezeichnet haben. Im Innern des tiefen und großen Kraters, welchen die letzte gewaltige Eruption vom April 1872 zurückgelassen, hat sich ein neuer thätiger Eruptionskegel aufgeschüttet, dessen Lavaergüsse nach und nach den alten Kraterboden erhöhten. Schon im Jahre 1878 konnte die Lava über eine tiefe Scharte, welche im Kraterlande an der Nordseite 1872 eingerissen war, die sogen. finestra überströmen. Im Jahre 1880 war diese Scharte und der ganze alte Krater fast erfüllt und in eine nach der Mitte nur wenig konvexe Hochebene umgewandelt. Nun konnte die Lava auch schon über den höheren südlichen alten Kratertrand nach Pompeji zu überströmen. Gegen Ende 1881 erhob sich der neue Eruptionskegel schon ganz ansehnlich über den alten oberen Kraterrand und im Innern seines Kraters hatte sich ein weiterer kleiner Kegele gebildet, so daß jetzt 3 Kegele ineinander geschachtelt waren, wie das auch schon bei früheren Eruptionsphasen vorgekommen ist. Im Dezember 1881 stürzte der Teil des großen Kraters von 1872, wo die beiden neuen Eruptionskegel standen, in sich zusammen und diese selbst mit jenem. Aber schon im Januar 1882 fand Prof. Semmola einen neuen Krater von ca. 50 m Durchmesser vor und einigen 30—40 m Tiefe*). Auch dieser Krater wurde infolge der fortwährenden strombolianischen Thätigkeit während des Jahres 1882 gefüllt und in eine Hochebene umgewandelt, auf der ein neuer Eruptionskegel sich erhob. Auf der äußeren südlichen Seite des großen Besuvkegels hatte sich eine Spalte und auf dieser eine Bocca geöffnet, aus welcher kleine Lavenergüsse erfolgten.

Im September 1883 dauerte dieselbe Thätigkeit des Besuv fort. Der Kratertrand von 1872 war noch an einigen Stellen zu erkennen, aber das Innere desselben nicht nur ganz erfüllt, es ragte der neue innere Eruptionskegel auch um ca. 60 m über den alten Kraterrand empor. Um mindestens diesen Betrag war der Kegele des Besuv gewachsen.

Aus dem Gipfel des inneren Eruptionskegels strömte Lava aus und heftige Explosionen mit Rauchwolken und Auswürflingen fanden fast alle Minuten statt. Fortwährend innerer Donner, von fast metallisch klingendem hartem Tone, drang aus dem Innern hervor.

Ein ziemlich langer, hin und hergebogener Lavaström drang aus der Nordostflanke des Besuvkegels hervor und nahm die Richtung auf Bosco tre Case zu.

Während der ganzen Zeit bot nachts der Besuv das Beispiel des regelmäßig intermittierenden Gipfellichtens dar. Die Explosionen aus dem Eruptionskrater nahmen gegen Ende 1883 ersichtlich ab.

Acht Jahre befindet sich jetzt der Besuv in einer solchen ziemlich gleichmäßigen strombolianischen Thätigkeit. Diese Perioden einer gemäßigten, fortwährenden

Arbeit bewirken stets eine allmähliche Erhöhung des Berggipfels und damit steigt auch immer die im Innern des Schlotcs befindliche Lavasäule. Je höher diese zu werden vermag, einen um so größeren Druck übt sie auf die Wände des Kegels selbst aus und so endet eine solche Periode in der Regel mit einer gewaltigen explosiven Zertrümmerung der Flanken des Kegels, durch welche ein Abströmen der Lava ermöglicht wird.

So fanden solche Zeiten ruhiger Thätigkeit z. B. in den Jahren 1712—1737, 1804—1822, 1858—1872, jedesmal in gewaltigen Eruptionen ihr Ende.

Nach Analogie dieser Vorgänge steht also auch für die jetzige Eruptionsperiode ein gewaltiger Abschluß zu erwarten. Freilich kann das, wie z. B. im Jahre 1737, wo 25 Jahre bis zu der Endkatastrophe vergingen, noch eine ganze Reihe von Jahren dauern.

3. Stromboli. Mit Anfang November 1882 scheint auch der Stromboli eine gesteigerte Thätigkeit zu zeigen. Das ist um so auffällender, als er schon seit den ältesten Zeiten eine fast unveränderte, ruhige und regelmäßige Thätigkeit zeigt, die darin sich äußert, daß er in längeren oder kürzeren Intervallen, nie sehr heftige Gipseleruptionen, Dampf- und Schlacken- auswürfe bildet.

Am 17. November 1882 nach einer außergewöhnlich heftigen Detonation hatte er einen sehr starken Auswurf. In der Nacht erfolgten einige Erdstöße und früh morgens glühte der Berggipfel lebhaft auf. Eine erneute Detonation, wieder mit einem heftigen Erdbeben verbunden, folgte. Auf der Nordwestflanke, 100 m unter dem Rande des immer thätigen Kraters, hatte sich eine Spalte gebildet, auf welcher 5 Böden oder Feuerklünde sich in Thätigkeit zeigten. Sie warfen Aschen und Auswürflinge empor, während der Hauptkrater sich anscheinend ganz ruhig verhielt. Eine ähnliche laterale Eruption des Stromboli ist bisher in historischen Zeiten überhaupt nicht bekannt geworden.

Die Bevölkerung von Stromboli hatte ihren Vulkan nie in einem solchen Zustande der Erregung gesehen und knüpfte daran unheilahnende Befürchtungen.

4. Vulcano. Hauptkrater und Fossa. Im Innern eines älteren, großen Kraterpalles erhebt sich der jetzt thätige Kegele, der auf seinem Gipfel einen weiten, tiefen Krater trägt. Auf der Nordwestflanke dieses Kegele hat sich im Jahre 1775 ein kleinerer Krater, die fossa antica geöffnet.

In den ersten Tagen des Februar 1883 stieß der Hauptkrater mehrfach dichten, schwarzen Rauch aus und ließ ein heftiges, inneres Getöse vernehmen. Am 18. Februar waren die Rauchwolken ganz besonders intensiv, alle Zumarolen des Kraters in überaus lebhafter Arbeit. Viele neue Zumarolen scheinen sich zu öffnen und zu nächstlicher Zeit nimmt man Flammerscheinungen wahr. In ähnlicher Weise setzte sich die Thätigkeit bis in das Jahr 1884 hinein fort. Auch die Fossa zeigt eine ganz besonders gesteigerte Thätigkeit, wenngleich sie keine Auswürfe

*) G. Mercalli, Atti della Soc. ital. di scienze naturali. Vol. XXVII. 1884.

hervorbrachte. Mehrere neue Bocchen, auch solche, welche Vorfüure produzieren, öffneten sich in ihrer Nähe auf den Flanken des Hauptkegels. Einstürze, Senkungen und Spaltenbildungen zeigten sich an verschiedenen Stellen. Auch hier will man über den Fumarolen Flammen gesehen haben, welche von verhältnißigen Zeugen für brennenden Wasserstoff gehalten wurden*).

Wenn also auch unter den italienischen Vulkanen nur der Aetna eine wirkliche Eruption zu stande

*) Mercalli l. c. p. 14.

brachte, so ist doch unverkennbar bei allen eine bedeutende Steigerung ihrer Thätigkeit. Daher ist es ganz natürlich, daß auch die heftigen Erdbeben hiermit in Beziehung gebracht und als Versuche der im Innern anwachsenden vulkanischen Kraft aufgefaßt werden, sich einen gewaltsamen Weg an die Erdoberfläche zu bahnen, Versuche, die dann freilich in erneuerter Anstrengung auch mit dem siegreichen Durchbruche der eruptiven Massen endigen müssen. Die Zukunft muß es lehren, ob eine solche Annahme für die Erdbeben von Ischia sich bewahrheitet.

Ueber Grisebachs Denken und Schaffen.

Von

Clemens König in Dresden.

„Mich dünkt, die Wahrheit sollte immer leben“.

König Richard III.

Wenn auch vorübergehend hat jeder das Seinige geleistet. Wie, wenn der Winter die Landschaft in weiße Farben kleidet, jede Schneeflocke spurlos wieder vergeht und jeder Tropfen in der Tiefe sinkend im Wasser der Quelle verschwindet, hat er doch die Erde durchfließend künftigen Saaten Nahrung zugeführt und wird mit ihr beladen einst ferne Aeder befruchten.“

Das einleitende Wort, welches der „Fis oder der Weltbetrachtung im Lichte der Selbsterkenntnis“ entnommen ist, bleibt eine feierliche Satisfaktion für den bescheidenen, anspruchslosen und aller Selbstüberhebung freien Charakter des großen Mannes, welcher es niederschrieb. Groß war dieser Mann; auf seinem Sarg, welcher auf dem St. Albani-Kirchhof in Göttingen gegenüber dem Granitmonument von Joh. Karl Friedr. Gauß in die kühle Erde gesenkt wurde, legte Fürst Bismarck „als Erinnerungsszeichen seines Freundes“ den Lorbeer und die Palme nieder. Großes, Treffliches hat der Tote geleistet.

August Heinrich Rudolf Grisebach war am 9. Mai 1879, ohne sein Ende zu ahnen, sanft einschlummernd verschieden. Am 17. April 1814 war er zu Hannover geboren. Er gehörte, wie Graf Alexander Keyserling mit Recht in der botanischen Zeitung vom Jahre 1879 sagte, zu den Glücklichen, welche den Beruf, der ihnen innerlich am meisten zusagt, nicht nur frühe erfassen, sondern auch ungestört bis ans Ende verfolgen konnten. Sein Forschen, aus reiner Liebe und Begeisterung entsprungen, beständig von Ernst und Treue durchdrungen und immer auf das letzte Ziel der Wissenschaft gerichtet, der Wahrheit möglichst nahe zu kommen, eine solche gewissenhafte,

stetige Werkfortsetzung erklärt, daß er „so viel und immer nur Gedeigetes für seine Wissenschaft geleistet hat“. In den „Fragmenten aus dem Orient“ (1845. II. L. S. 78) ruft Fallmerayer unter Bezugnahme auf die botanische und geologische Beschreibung des Berges Athos (enthalten in Grisebachs Reise durch Rumelien und Brussa) aus: „Um die Waldbüste dieses unvergänglichen Paradieses ganz zu schlürfen, sollte man warmes Blut, Gemüt und Wissenschaft wie Grisebach besitzen.“ Fünf Jahre später, am 27. Mai 1850, richtete Alexander von Humboldt folgenden Brief an unsern Grisebach:

„Daß Ihre geistreiche Abhandlung über die Vegetationslinien meine ganze Aufmerksamkeit fesseln würde, konnten Sie, verehrenswerter Mann, mit Recht vermuten. Unter allem, was ich in neuerer Zeit über Pflanzengeographie gelesen, habe ich nirgends so gründliche Kenntnisse der lokalen, thermischen Einflüsse, so viel neue Ansichten von der geographischen Verteilung charakteristischer Vegetationsformen, von klimatischen und Bodenverhältnissen, über Gestaltung von Pflanzenarealen, der Reflere dieser Arealen aufeinander, über die Einzauberung gewisser Formen auf die engsten Räume — gefunden, als bei Ihnen.“

Fleißig arbeitete der gewissenhafte Forscher weiter, und nach 22 Jahren erschien „die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung“, das Hauptwerk seines Schaffens, eine Leistung, die nach Sprache und Inhalt unserem Volke zur Ehre gereicht. Noch heute steht daselbe unübertroffen da, und wird es noch lange bleiben; denn Englers Versuche einer Entwicklungsgegeschichte der Pflanzen und Dru des Florengebiete der Erde, sind auf andere Fundamente

gebaut. Englers Arbeit basiert im ersten Teile auf der Historie, im zweiten auf der Statistik der Geschlechter und Familien (folglich fehlt dem Werke die Einheit); Drude sucht, wenn wir ihn recht verstanden, auf dem System, Grisebach hingegen auf der klimatischen Anordnung. Folglich tangieren sich diese drei Arbeiten durchaus nicht, sie sind berechtigt, nebeneinander zu bestehen, nicht aber qualifiziert, einander zu verdrängen.

Doch davon später. Jetzt gilt es, nur nachzuweisen, daß Grisebach wirklich Großes, Treffliches geschaffen und Ursache gehabt hätte, in Hochmut und Stolz auf viele seiner Zeitgenossen herabzublicken; aber er hat es nie getan. Wer ihm vormit, er habe die Pflanzengeographie als die ihm allein zugehörige Domäne betrachtet, er habe verächtlich und geringschätzend von den Werken anderer gesprochen, dem halten wir das an den Kopf unseres Aufsatzes gestellte Wort vor, ferner die „Berichte über die Fortschritte in der Geographie der Pflanzen“, welche Seite für Seite gerade das Gegenteil beweisen, und endlich seine ganze Persönlichkeit.

Grisebach war wahr, schlicht und bieder durch und durch. Die Nachwelt kann sein Bild nicht anders festhalten. Wir sehen ihn vor uns stehen: In seiner Linken hält er eine Blume und mit den ersten drei Fingern der Rechten die Lupe, durch welche das forschende Auge fest und sicher schaut. Ruhe, tiefes Interesse, scharfe, weitreichende Ueberlegung: das sind die ungeheuchelten Merkmale, die aus dem klaren Auge, dem fest geschlossenen Munde, dem mildfreundlichen Antlitze und der freien Stirn einnehmend hervortreten. Je länger wir vor diesem Bilde Grisebachs anschauend verweilen, desto mehr gewinnt die Ueberzeugung Raum, daß das, was er gesehen, beobachtet, gefunden, nicht Schein, sondern Wesen, Natur, Wahrheit sein mußte. Hast und Ueberfüllung übermannten ihn nie, am allermeinsten beim Schreiben und Urteilen. Im Gegenteil verlangsamte eine gewisse noble Ungewandtheit sein Schaffen mehr als ihm lieb war. „Alle die ihm, dem zartorganisierten, reichbegabten, feingebildeten Mann, als Freund, Schüler oder Kollegen näher zu treten, das Glück hatten,“ so sagen wir in Uebereinstimmung mit dem Referenten der Augsburger Allgemeinen Zeitung von 1879, „werden ihm ein freundliches Andenken der Liebe und Achtung bewahren.“ Diese alle und alle diejenigen, welchen dieses Glück verlagst war und die ihn nur aus dem Studium seiner Werke kennen gelernt, werden uns beistimmen, wenn wir entschieden und mit Entrüstung die hier und da lautgeordneten Beschuldigungen Grisebachs edler Natur zurückweisen. Er, der zartorganisierte, sich selbstüberzeugende Charakter, war durch und durch wahr, schlicht und bieder.

Das eingangs gegebene Citat aus Grisebachs unvollendet gebliebenem, testamentarischen Manuscript beweist, daß des Autors Stil poetisch, elegant, aber auch kurz und knapp ist. Rommata und Konjunktionen sind äußerst selten. Wer so schreibt, schreibt langsam, und dieselbe Zeit und Ruhe muß sich derjenige gönnen, welcher die intensive Fülle der gespendeten Gedanken

aufnehmen will. Grisebachs Werke und Aufsätze wollen ja nicht flüchtig gelesen, sondern in Ruhe studiert sein. Wer sie mit der Reiztheit in der Hand und so hipp hipp die Seiten aufschleißend, durchheilt, dem schwinden Sinn und Klarheit, dem werden Eindrücke und Resultate, die falsch sind. Und was geschieht mit letzteren? Entweder werden sie als Wahrheiten fortgeführt, oder als Unrichtigkeiten bekämpft oder als Belege vorgebracht, wie unzuverlässig Grisebach beobachtet und geforscht habe, ein Umstand, an welchem sich endlich als Hauptfehler die heute viel verbreitete Behauptung anschließt: „Grisebach? — Das ist ein glücklich überwundener Standpunkt.“

Aus der reichen Menge der uns hierfür zu Gebote stehenden Beispiele wollen wir nur je eins anführen und dieselben derartig auswählen, daß sie beweisen, daß selbst viele der berufensten Forscher der Gegenwart von dieser Strömung mehr oder minder fortgetrieben werden.

Kategorie 1. Senft-Leunis, Synopsis der Mineralogie, ist unbestritten ein vorzügliches Handbuch und bleibt es, obgleich in der Abteilung Geognosie (1876. § 61. S. 197), wo auf die im Torf eingebetteten Wurzelreste Bezug genommen wird, wörtlich zu lesen ist: „Daselbe (Vorkommen) ist nach Grisebach der Fall mit Kieferstüben, welche in einer Tiefe von 20 Fuß im Hunteburger Moor ganz von Torf umschlossen vorkommen.“ All die gebotenen Einzelumstände: Hunteburger Moor, Torfgrund, Kiefern, 20 Fuß tief sind richtig an sich, aber absolut falsch aufeinander bezogen und wiedergegeben. Dem Leser der Synopsis ist es unmöglich, die falsche Angabe als solche zu entlarven; denn Senft teilt die leider immer mehr überhandnehmende, nicht schöne Manier, oberflächlich oder gar nicht zu citieren. Bequem ist dieselbe, aber voll Unrecht gegen den Leser. Ihm wird beispielsweise in vorliegendem Falle zugemutet, die 138 Abhandlungen Grisebachs auf jenen Satz hin zu durchsuchen. In Grisebachs „Gesammelten Abhandlungen 2c.“ finden wir denselben (S. 65) und zwar folgenderweise lautend: „Ein Kiefernwald steht im Hunteburger Moor auf mehr als 20 Fuß tiefem Torfgrunde.“ Wo befinden sich hiernach die Kiefernstübe? Klar sagt solches das Original: Auf mehr als 20 Fuß mächtigem Torfboden. Diese und nicht die Senftsche Interpretation bestätigt der Zusammenhang. — An jener Stelle will Grisebach den Leser überzeugen, daß der Kiefernwald, also der gesunde, lebende Baum von *Pinus silvestris* L., sich „des trockensten, wie des feuchtesten Bodens der baltischen Ebene mit derselben Feuchtigkeit zu bemächtigen“ fähig ist. Wer aber trotzdem noch nicht unsere Auffassung teilen sollte, den bitten wir, 24 Seiten weiter blättern und lesen zu wollen: „Gleichwie das Hunteburger Moor (nordöstlich von Osnabrück gelegen) auf mehr als 20 Fuß tiefen Torflagern noch heute einen Kiefernwald trägt, so wachsen. . . (Ges. Abh. S. 89).“ Und nun wolle der freundliche Leser entscheiden, ob Grisebachs Stil das Mißverständnis hervorgerufen?

Wir können seine Schreibweise nicht anders, als elegant, klar und kurz bezeichnen.

Kategorie 2. Engler findet in seinem „Verfuche einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt“ (Leipzig 1882, 2 T.) vielfach Gelegenheit, Grisebach anzugreifen. Unter Angreifen verstehen wir nicht das Hinweisen auf Material, was seinerzeit nicht vorhanden war. Engler soll und muß auf den Forschungsergebnissen fußen, die nach Grisebachs Tode erst bekannt geworden, vorausgesetzt, daß sie Wert haben. Infolgedessen kann und muß er oft die Grenzen und Schlüsse anders ziehen, als es Grisebach gethan hat. Das nennen wir Fortschritt in der Wissenschaft, und derartige Vessere auf Grisebach gehören weder in die zweite, noch in irgend eine andere der von uns aufgestellten Rubriken; denn letztere haben es immer mit einem Unrecht zu thun, welches Grisebach zugefügt wird. Und hierfür finden sich auch Belege in Englers Schrift. Nur auf einen wollen wir Bezug nehmen; er betrifft die Flora Westindiens. Bekanntlich ist dieser Inselarchipel reich an Arten; er hat beinahe ebenso viel endemische Pflanzen, welche vornehmlich die großen Inseln bewohnen, als Zimmigranten, deren Ausgangspunkt Südamerika ist. Engler schreibt nun, auf letztere Bezug nehmend, (im 2. Teile S. 213): „Grisebach sieht in den Meeresströmungen das Verbreitungsmittel aller dieser Pflanzen (hiernach kennt er kein zweites und drittes). In der That folgt ja der Strom der Ostküste des Kontinentes und erreicht ja auch Cuba an seiner Nordküste, aber erst nachdem er den Golf von Mexiko umkreist hat. Grisebach nimmt an, daß dieselbe Strömung (d. i. die rückläufige) auch die Südküste Jamaikas berühre, weil die Früchte der in Guyana einheimischen Palme *Manicaria* nach Barbadoes und an die Küste von Jamaika getrieben werden. Es ist aber ganz offenbar, daß dies nicht der Arm des äquatorialen Stromes ist, welcher entlang der Ostküste von Centralamerika verläuft, sondern jener andere Arm, welcher Guyana streift, zwischen den Inseln Trinidad, Tabago, Barbadoes, Martinique, Dominica Guadeloupe, hindurchgeht und dann direct nach dem Südrande Jamaikas zufließt. Wenn der erst erwähnte, in den Golfstrom übergehende Strom sich so thätig bei dem Transport der Pflanzen des cisäquatorialen Südamerikas erwiesen hätte, so wäre es doch zu verwundern, daß Cuba so wenig Pflanzen mit Mexiko und mit Florida gemeinsam hat, welches ja fast gleichzeitig mit Cuba vom Golfstrom erreicht wird. Es werden wohl also außer den Litoralpflanzen nur wenig andere auf diesem Wege nach Cuba gewandert sein. Uebrigens widerspricht sich Grisebach; nachdem er Seite 32 (der „geographischen Verbreitung der Pflanzen Westindiens“. Göttingen 1865. 4^{te}) gesagt hat, mehr als die Hälfte der von der Äquatorialzone Amerikas nach Westindien verbreiteten Pflanzen reiche so nordwärts bis Cuba, spricht er Seite 35 von allmählicher Abnahme dieser Pflanzen in nördlicher Richtung bei wachsendem geographischen Abstände . . . Die Meeresströmungen können auch nicht bei der Verbreitung der zu der

Kategorie 5b*) gehörigen Pflanzen thätig gewesen sein; es sind dies aber, wie das Verzeichniß der Pflanzen lehrt, zum Teil Ruderalpflanzen, die leicht mit Kulturpflanzen verbreitet werden konnten. Bei den Pflanzen der Kategorie 5c**), welche auch einige Gebirgspflanzen umfaßt, dürfte wohl zunächst an Vögel als die Träger der Samen zu denken sein.“

Hiernach gebührt Engler das Verdienst, drei Unrichtigkeiten aus Grisebachs Arbeit entfernt zu haben. Und doch ist das bloßer Schein; denn die drei Fehler liegen bei Grisebach gar nicht vor, wie wir nachweisen wollen.

1. Zur Klarlegung der westindischen Meeresströmungen müssen wir folgendes vorausschicken***). Bekanntlich gibt es eine doppelte, eine nördliche und eine südliche Äquatorialströmung im Atlantischen Ocean. Beide treiben von Ost nach West, von Afrika nach Südamerika und bleiben immerdar geschieden; denn dazwischen fließt mit östlichem Kurs die von Findlay zuerst erkannte Guineaströmung. Der südliche Äquatorialstrom schlägt bei Kap S. Roque an die Küste und spaltet sich in einen brasilianischen und guyanischen Arm. Letzterer wird von dem nördlichen Äquatorialstrom tangiert, und beide, mehr oder weniger vereinigt, bilden in ihrer Fortsetzung die nördlich von Guadeloupe, Puerto Rico, Hispaniola und Cuba fließende, tiefgreifende Antillenströmung und die zwischen Guadeloupe und Trinidad eintretende karaimische Strömung, über deren Zusammenhang mit der mexikanischen Strömung wir noch zu wenig wissen. Zwischen Florida und Cuba ist die Strömung wieder bedeutend und geht wohl unmittelbar in den Golfstrom über. Eine rückläufige Strömung aus dem mexikanischen Golf entlang der südlichen Küste von Cuba nach Jamaika bis zur Insel Barbadoes existiert nicht. Daß Grisebach eine solche gemeint habe, ist nur eine Auffassung Englers; denn in der betreffenden Arbeit und zwar auf derselben Seite (Gef. Abh. S. 248) heißt es: „Der Guyana bespülende Teil des großen Äquatorialstromes geht von dort längs der Nordküste Südamerikas nach dem Isthmus und Yucatan, und er trifft auf seinem Wege gleich anfangs die karaimischen Inseln. Auch werden die schwimmenden Früchte von *Manicaria*, einer in Guyana einheimischen Palme, häufig an der Küste von Barbadoes nicht allein, sondern nach Sloane auch in Jamaika angetrieben (also: erst Barbadoes, dann Jamaika). Demnach muß jene Strömung, wiewohl sie im allgemeinen

*) „Pflanzen, welche von der Äquatorialzone und den Antillen aus die Grenzen des tropischen Klimas überschreiten.“

**) „Pflanzen, welche von Ecuador längs des Stillen Meeres bis zum Isthmus oder auf den Andesketten bis Venezuela verbreitet, auf den Antillen wiederkehren.“ So hat Grisebach die gemeinten Kategorien aufgestellt.

***). Vgl. Beschel-Leipoldt, Phys. Erdkunde. 1. Aufl. II. 2. S. 56 ff. — Krümmels Äquatorialer Meeresströmungen. Leipz. 1877. S. 27 ff. — Atlant. Ocean. Deutsche Seewarte. Hamb. 1882. S. 4 ff.

der Ostküste des Continents folgt und Cuba erst als Golfstrom erreicht, nachdem sie den mexikanischen Meerbusen umkreist hat, doch noch die Südküste Jamaikas berühren.“ Grisebach, wie seine Worte klar bekunden, spricht also nur von der karaischen Strömung und dem Umstande, wie breit sie fließt.

Daß Mexico und Florida mit Cuba und den Bahamas so wenig floristische Beziehungen haben, weiß Grisebach sehr wohl (vgl. Ges. Abh. S. 234 und 235); er erklärt es folgenderweise (S. 236): „Die Ursache ist offenbar, daß die Bahamas mit den großen Antillen durch zahllose Inseln und Untiefen (und durch die Antillenströmung) verbunden sind, Florida hingegen mit seinen Reys von diesem Gebiete durch den Golfstrom getrennt wird, der hier eng zusammengepreßt am stärksten sich entwickelt und die Früchte der Küstenpflanzen nicht von Ufer zu Ufer gelangen läßt, sondern in das Atlantische Meer hinaustreibt: ein Beweis, daß nicht immer die Meeresströmungen Florengebiete verknüpfen, sondern daß sie auch zur Erhaltung der Grenzen ursprünglich gesonderter Schöpfungen beitragen können.“

2. Die Einwanderung der Pflanzen in Westindien betreffend, sieht Grisebach gar nicht auf so beschränkter Basis, als Engler angibt. Wenn er in derselben Abhandlung (Ges. Abh. S. 228) schreibt: „Die einzige Schwierigkeit bei dem Versuche, die Verbreitung der tropischen Litoralpflanzen aus der Richtung der oceanischen Strömung zu erklären, bietet die Westküste Centralamerikas: allein die geringe Breite des Isthmus läßt hier den verschiedensten Behikeln der Wanderung freien Spielraum, und die Möglichkeit einer ehemaligen Senkung desselben unter den Spiegel des Meeres braucht nicht einmal herangezogen werden,“ so verurteilt er damit die Aussage, daß er „in den Meeresströmungen das Verbreitungsmittel“ sehe. Er kennt noch andere; denn er spricht (S. 227) von Pflanzen aus Westafrika, welche „die Kulturfelder und Plantagen begleiten“ und speciell von „Holzgewächsen und Lianen, die mit der Kolonisation oder dem Negerverkehr der Inseln in Beziehung stehen“. Ferner heißt es (S. 247): „Die in Guyana vorkommenden Arten der Gattung *Malpighia* sind wegen ihrer eßbaren Früchte von den Antillen dahin eingeführt worden.“ Was Engler als Neues vorträgt, ist in Grisebachs Aufsatz, welcher uns als Muster für pflanzengeographische Studien dieser Richtung vorschwebt, zum Teil sogar gesperrt gedruckt. Von den Gebirgspflanzen, welche Antillen und Anden gemein haben, sagt er (S. 250) ausdrücklich, daß „diese Erscheinung aus klimatologischen Analogien zu erklären ist und ein neues Beispiel der atmosphärischen Verbindungswege liefert, wie wir sie zwischen Skandinavien und den Alpen, zwischen Abyssinien und den Cameroonbergen wiederfinden. Insofern aber die einzigen Mittel der Bewegung zwischen entlegenen Gebirgen, soweit man darüber bis jetzt urteilen kann, die atmosphärischen Strömungen, welche leichte Samen bewegen, oder

die Zugvögel sind, die sie beherbergen, so verdient es angeführt zu werden, daß der nördliche Passat wohl eine Verbindung zwischen Westindien und den südamerikanischen Anden diesseits des Aequators, nicht aber mit Mexico bewirken kann, sowie daß die Aequatorialzone eine Grenze bildet, welche Zugvögel nicht leicht zu überschreiten scheinen.“

Außer diesen Behikeln der Wanderung gibt es, wie auf Seite 248 zu lesen ist, „indessen noch eine andere, allgemeinere Beziehung, welche den entschieden und dauernden Endemismus von Inseln, sowie die erleichterte Aufnahme von kontinentalen Gewächsen erklärt macht.“ Wir pflegen dieselbe kurz das Gesetz der Migrationsfähigkeit der Pflanzen zu nennen; dasselbe lautet: Die Wanderungsfähigkeit einer Pflanze ist direkt proportional der Größe ihres Wohngebietes. Dasselbe besteht aus vier Paragraphen:

§ 1. Je größer das Areal einer Pflanze, desto mehr Samen. Deren Fülle wächst in geometrischer Potenz mit der Anzahl der Individuen, und gleich dieser steigt und fällt die Wanderungsfähigkeit, d. h. unter übrigens gleichen Verhältnissen wird ein Baum, welcher in Wäldern auftritt, weil unzählige Keime desselben in jedem Jahre erzeugt werden, leichter in neue Gebiete vordringen als ein anderer, von dem, wie von der *Dracaena Drotavus*, überhaupt nur wenige Individuen vorhanden sind.

§ 2. Mit der Größe des Wohngebietes wächst die Zahl der Verbreitungsmittel. Je größer das Land, desto unterschiedlicher die Windrichtungen, die Läufe fließender Wasser, die Tiere, welche mit der Pflanze in Berührung kommen, desto unterschiedlicher die Interessen der Menschen, welche gleiches Areal bewohnen oder verlassen.

§ 3. Je größer ein Wohngebiet, desto größer die Artenzahl, desto härter der Kampf, welcher zwischen den Arten und Individuen um das Dasein geführt wird. Je härter aber der Kampf, desto größer der Widerstand des Siegers. Je härter also die Species in dem Kampfe gesotten, desto günstiger für sie die Chance, verschiedene Migrationshemmnisse zu überwinden.

§ 4. Je größer das Areal, desto größer die Zahl der autochthonen oder endemischen Arten, Gattungen und Familien. Je größer aber die Zahl der endemischen Arten, desto mäßiger der Widerstand gegen ankommende Einwanderer. Je kleiner das Areal, desto leichter die Besitznahme durch ankommende Immigranten.

Grisebach hat somit an besagter Stelle die Einwanderungsvorgänge viel erschöpfender behandelt, als Engler wiedergibt. Der dritte und vierte Paragraph leiten bereits zu dem Gesetze von dem Erfolge der Migration hinüber, und damit kommen wir zu Punkt drei, dem angeblichen Widerspruch.

3. Der Erfolg der Wanderung ist bei gleichen Behikeln und gleichen Wegen der Länge des Weges indirekt proportional. Speciell auf unseren Fall an-

gemandt, müssen die großen und nördlichen Areale weniger aus Südamerika ausgewanderte Arten aufweisen, als die näher gelegenen kleinen Antillen. Grisebach beweist dies mit Zahlen. Denn die Tabelle der von der Äquatorialzone bis zu den Antillen sich verbreitenden Arten zählt 250 Species. Davon erreichen 132 auch Cuba; und das ist etwas mehr als die Hälfte. Die auf Cuba also fehlenden 118 Arten gehen teils bis Grenada, teils bis S. Vincent und Barbados, teils bis S. Lucia, Martinique und Dominica, teils bis Haiti und Jamaika. Das heißt, wie ein Blick auf die Karte lehrt, die allmähliche Abnahme (von 250 auf 132 Arten) erfolgt „in nördlicher Richtung bei wachsendem geographischem Abstände“. Ein Widerspruch, wie Engler meint, liegt demnach gar nicht vor.

Nun fragen wir: Hat Engler Ursache, in diesem Falle Grisebach zu corrigieren und zu ergänzen? — Das ist aber nicht das einzige Beispiel, welches uns zu Gebot steht. Sie anzuführen, darauf müssen wir verzichten, weil es zunächst gilt, alle Arten der Angriffe zu charakterisieren.

Kategorie 3. Grisebach wird sogar beschuldigt, falsche Thatsachen verbreitet zu haben. Ein Beispiel hierfür entlehnen wir aus Englers botanischen Jahrbüchern. Hier (Jahrgang 1882 S. 13) setzt Prof. Blytt zu dem Satze: „Heide, Flechten und Wald vermögen ebenso wenig Torf zu bilden, wenn sie auf trockenen Mooren wachsen, wie sie dazu unfähig sind, wenn sie auf trockenen Hügeln und Bergen wachsen“ die Bemerkung: „Grisebach behauptet (Emsmoore), daß Calluna bei der Torfbildung eine bedeutende Rolle spielt. Dies muß ich nach meinen Erfahrungen auf das bestimmteste bestreiten.“ Hierzu sei bemerkt, daß Grisebach zu Anfang der vierziger Jahre nicht nur die Hochmoore an der Ems besuchte, sondern auch untersuchte. Proben, welche aus allen Tiefen des Torflagers entnommen waren, wurden von ihm unter dem Mikroskope analysiert und führten ihn in seiner klassischen Arbeit: „Ueber die Bildung des Torfes in den Emsmooren aus deren unveränderten Pflanzenbede 1845“ zu dem Ausspruche: „Hier ist es die Erikenvegetation gewesen, welche fast ausschließlich den Körper des Moores gebildet hat.“ Grisebach behauptet also nicht, sondern hat mit seinen Augen daselbe gesehen, eine Beobachtung, die Blytt falsch nennt, ohne Torfproben aus der Emsgegend untersucht zu haben. Für ein derartiges Tadeln gebührt uns der Name. Gegen die etwaige Ausflucht, Grisebach habe sein Resultat auf alle Moore der Erde ausgedehnt, spricht nicht nur jenes „hier“, sondern auch die vielen direkten Angaben, die wir ihm danken. So nennt er z. B. (Gef. Abh. S. 57, 83) in der maßlosen Landschaft des antarktischen Waldgebietes als Torfbildner: Gräser, eine Saxifrage (*Donatia fascicularis* Forst.) und eine Juncacee (*Astelia pumila* R. Br.). Weiter sei erwähnt, daß Grisebach an dem Principe festhält, daß der Torf hauptsächlich aus der daselbst auf dem Moore vorkommenden Pflanzenbede gebildet werde und daß

er in der Reihe der die Oberfläche norwegischer Moore bedeckenden Pflanzen — *Erica vulgaris* L. ausläßt (Gef. Abh. S. 41) und endlich, daß er die norwegischen Moore im allgemeinen zu den „Brüchen und versumpften Wäldern zählt“ (Vegetation der Erde I. S. 161). Hieraus folgt, daß Blytt selbst dann kein Recht hat, Grisebachs Forschung zu verdächtigen, wenn er sich auf Norwegens Torfe berufen sollte. Hierbei können wir den Wunsch nicht unterdrücken: Wenn wir doch recht viel Forschungen auf pflanzengeographischem Gebiete hätten, welche so zuverlässig, wie Grisebachs Untersuchungen sind!

Ehe wir die Behauptung verfolgen, Grisebachs Methode und Standpunkt seien glücklich überwunden, wollen wir hervorheben, daß alle drei Kategorien von Anschuldigungen gewiß unterblieben wären, wenn Grisebachs Abhandlungen unter Aufbietung von mehr Ruhe und Zeit studiert worden wären. Gerade die Kürze, die er liebt, die maskierte Motivierung des Uebergangs, die Verschleierung der fein detaillierten Disposition, die Eleganz seines Wortschatzes und der Reichtum seiner Gedanken, alle diese Merkmale lassen gerade seine Aufsätze geeignet erscheinen, sie als ein qualifiziertes Berührungsmittel unserer nervösen und schnelllebigen Zeit angelegentlichst zu empfehlen.

Obgleich die Anfänge der Pflanzengeographie weit zurückliegen, ist ihre fundamentale Basis dennoch neu; denn Alexander von Humboldt hat sie geschaffen — sie ist zwiefach und nur das Feld hat Grisebach bebaut (vgl. Rabsch, Das Pflanzenleben der Erde S. 6).

Die Relation historique über die Reise in die Äquinoctiallegenden des neuen Kontinents las der 20jährige Grisebach mit wahrem Enthusiasmus. Schon damals nannte er die aus der eigentlichen Vergesellschaftung der Pflanzenarten hervortretenden örtlichen Vegetationsbilder — die typischen Pflanzenformationen. Was war natürlicher, als daß Grisebach an diesem Punkt festhielt und ihn aus klimatischen Werten abzuleiten versuchte, welche Humboldt und Dove bestimmen gelehrt hatten. Neben der physiognomischen Pflanzengeographie widmete er sein ganzes Leben der heute stark unterschätzten Systematik. Die schönste Blüte, welche aus diesem Doppelfstudium hervorruch, waren die „natürlichen Floren der Erde“, welche meisterhaft in seiner „Vegetation der Erde“ beschrieben sind. Grisebach hat somit die Erbschaft Humboldts nicht nur übernommen, nein, er hat sie auch treu und stetig weiter geführt. Seine treffliche Methode war folgende.

Er hielt sich vorerst an die Verbreitung der Species. Damit förderte er zugleich die Kenntnis derselben; denn sofern die irgendwo gesammelten Exemplare noch nicht bestimmt waren, so suchte er diese Lücke zu schließen und die betreffenden Pflanzen seinem Herbarium einzuverleiben. Daher wuchs daselbe von Jahr zu Jahr und zählte bereits 10 Jahre vor seinem Tode gegen 40 000 wohlgeordnete Arten. Hochherzig hat er diese wertvolle Sammlung der Universität

Göttingen vermachte, damit sie, wie er in seinem Testamente sagt, „als Dokument meiner Arbeiten auch in der Folge wissenschaftlichen Männern zu Gebote stehe“.

Die Verbreitung der Species führte ihn von ganz allein zur statistischen Abwägung der endemischen und nicht endemischen Arten eines Gebietes und daraus erwuchsen seine natürlichen Floren. Glücklicherweise war er, daß er die Grenzen zumeist so weit zog, als die geographische Individualität des betreffenden Gebietes reichte. Darin liegt aber auch der Grund, daß seine Einteilung so schnell von der Geographie aufgenommen wurde und so zahl festgehalten wird.

Griesebach gibt aber nicht bloß einen klaren Einblick in die tatsächliche Anordnung der Pflanzenwelt, sondern auch eine ausreichende Erklärung hierfür.

In erster Linie findet er sie in den individuellen Leibesbedürfnissen der Pflanzen, sofern sie von Klima und Boden abhängen. Beide Faktoren zu erforschen, und die Gebiete gleichen Schaffens möglichst genau abzustechen, ist zugleich eine gewichtige Aufgabe der Geographie, ein Umstand, welcher nicht unwesentlich zur Förderung und Präzisierung der natürlichen Floren beitrug. Daß hierbei noch viel zu thun übrig geblieben, ist selbstverständlich; aber offenbar ist trotz alledem schon jetzt der große Vorteil, den seine Gliederung geschaffen. Drei getrennte Forschungsgebiete vereinigen sich zu einem Ergebnis; ein in Bezug auf Gebirge, Ebenen, Stromläufe und Bodenverhältnisse spezifisch ausgeprägter Landkomplex, ein Gebiet, welches sich als ein abgeschlossenes meteorologisches Ganze erweist, und eine Pflanzenbevölkerung, welche sich durch ihre Autochthonen als eine einheitliche charakterisiert, werden als Eins, als natürliche Flora zusammengefaßt und in Wechselbeziehung gesetzt. Wo aber Boden und Klima nicht ausreichen, die natürliche Verteilung der Pflanzenwelt zu erklären, da wird als dritter Faktor die Geschichte herangezogen: die Vertretung von Mensch und Pflanze und das Kapitel von der Wanderung und dem Kampfe um das Dasein, ein Kapitel, welches er durch eine wahre Ueberfülle von klassischen Thatfachen zur Freude aller Anhänger darwinistischer Lehre wesentlich weiterführte.

Ohne interessante Phantasien und geistreiche Spekulationen, denen doch immer das Beste — die Thatsächlichkeit mangelt, nötig zu haben, gestattet seine Vegetation der Erde, indem sie uns eine Geographie des Endemismus entrollt, einen sicheren Blick in die ursprüngliche Verteilung der jetzt lebenden Pflanzenwelt zu thun.

Damit bescheidet sich die Pflanzengeographie. Die hochinteressanten Fragen: In welcher Verbindung steht die gegenwärtige Vegetation, resp. der Endemismus mit der Pflanzenwelt der tertiären, überhaupt der früheren Erdperioden? Besitzt jede Art einen oder mehrere Verbreitungsmittelpunkte? Ist die gegenwärtige Individuenzahl einer Art aus einem oder aus mehreren Urpaaren hervorgegangen? Haben sich letztere im Laufe der geologischen Perioden aus wenigen Urtypen allmählich entwickelt, und wie sind dieselben entstanden? alle diese Fragen gehören nicht in die

„Pflanzengeographie“, sondern in die „Geschichte der Pflanzenwelt“. Wer in Griesebachs Arbeiten zu Haus ist, weiß, daß er auf alle diese Fragen möglichst tief eingegangen, aber sie nirgends zu einem fundamentum dividendi erhob. Und gerade diesen Umstand müssen die Freunde eraster Wissenschaft hoch rühmen; denn von Griesebach haben sie in meisterhafter Ausführung erfahren, welche Aufgaben die Pflanzengeographie aus den heute noch in der Natur wirkenden Kräften: dem Klima, dem Boden, der Wanderung und dem Kampfe um das Dasein — allein und ausreichend erklären kann, und diese bedeutungsvolle Erkenntnis hat er selbst zu einem wirksamen und erfreulichen Abschluß gebracht. Es ergießt sich fast über alle Gebiete seiner Vegetationskarte ein anmutiger Sonnenschein, welcher um so wohlthuender wirkt, je mehr wir empfinden, daß wir bei ihm nicht im Reiche kühner Spekulation, sondern in dem der Beobachtung und Wirklichkeit leben. Selbst, wenn die endemische Pflanzenwelt aus den von ihm abgesteckten Arealen verschwunden, so würden letztere doch großenteils als eigenartig markierte geographische Individuen fortleben. Sein Standpunkt ist also kein überwundener.

Aus alledem geht weiter zur Genüge hervor, daß es bitteres Unrecht ist, Griesebach deshalb zu tadeln, daß er mit Zurückhaltung der spezifisch darwinischen Entwicklungslehre entgegen gegangen sei, daß er der Transmutation der Arten und Geschlechter nicht besondere Kapitel gewidmet und die paläontologischen Funde in ausgespinnenen Abschnitten der Beschreibung der natürlichen Floren vorausgeschickt habe. Denn sein Ein und Alles war, ist und bleibt die Pflanzengeographie, die Wissenschaft, welche es mit der gegenwärtigen Pflanzenwelt in Bezug auf ihre räumliche Verteilung zu thun hat. Wer aber der Gegenwart lebt, muß die Fülle der heutigen Einzelverhältnisse und die Menge der in Gegenwart wirkenden Kräfte studieren und verarbeiten. Die Gegenwart ist zwar ein Resultat vergangener Zeiten und Zustände, allein letztere sind nicht mehr scharf und deutlich wieder zu erkennen. Was in dieser Richtung absolut un erreichbar ist, darf nicht von einem Forscher gefordert werden. Auch das darf nicht von ihm verlangt werden, was ein jeder gerade beliebig wünscht. Wir dürfen von der Rebe nicht verlangen, daß sie die Tage der Liebe im duftenden Purpur der Rose oder in anmutiger Keuschheit der Lilie bezeuge. Wir dürfen an den Historiker des 19. Jahrhunderts nicht die Anforderungen stellen, welche wir an einen Forscher ägyptischer Altertümer zu legen berechtigt sind. Wer eine Pflanzengeographie schreibt, verfaßt selbstverständlich keine Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. Griesebach will nicht mehr sein als ein Pflanzengeograph, und deshalb dürfen wir fordern, daß er mit diesem Maß gemessen werde. Und dasfelbe ist noch ein spezifisches; denn er hat „Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung“, aber nicht eine Geographie der Pflanzenfamilien und systematischen Gruppen geschrieben, eine Aufgabe, die sich Prof. Drude gesteckt hat. Beide und noch viele

andere Arbeiten können unbeschadet nebeneinander prosperieren. Bekanntlich können auch sehr viele gute Arbeiten über ein und dasselbe Thema geschrieben werden.

Wir wollen uns freuen, daß wir einen Grise-

bach gehabt haben. Auf Grund aller jetzt auf dem Gebiete der Pflanzengeographie vorliegenden Arbeiten sind wir berechtigt mit Wiesner in Wien zu sagen: „August Heinrich Rudolf Grisebach ist der größte Pflanzengeograph unserer Zeit.“

Ueber Accumulatoren.

Von

f. Holthof, Kgl. Pr. Hauptmann 3. D. in Frankfurt a. M.

Auf der Pariser Electricitäts-Ausstellung 1881 wurde eine größere Anzahl von Swanlampen nicht direct durch dynamoelektrische Maschinen, sondern durch Vermittelung der „Faurebatterie“ oder der „Accumulateurs Faure“ gespeist, die Sache machte anfangs großes Aufsehen und mancherlei Hoffnungen wurden an die sogenannte „Aufspeicherung der Electricität“ geknüpft. Wenn sich diese auch nicht in vollem Maße verwirklichten, so lag das daran, daß von vornherein die ganze Anordnung noch im Stadium des Entstehens war und sich erst weiter entwickeln mußte.

Das Princip, auf welches sich die Einrichtung derartiger elektrischer Accumulatoren oder sekundärer Batterien gründet, ist schon im Jahre 1801, ein Jahr nach Bekanntwerden der Volta'schen Säule von dem Franzosen Gautherot aufgefunden worden. Derselbe bemerkte nämlich, daß Platin und Silberdrähte, die zur elektrolytischen Zersetzung von Wasser dienten, nachdem sie in angesäuertes Wasser getaucht, und ein galvanischer Strom durch sie geleitet worden war, einen kurzen dem ersten entgegengesetzten Strom geben, wenn man sie von der Säule löst. Diese unter dem Namen der „Polarisation der Elektroden“ bekannte Erscheinung wurde auch 1803 von Ritter in Jena an Golddrähten beobachtet, der auch der erste war, welcher die Konstruktion von sekundären Batterien, d. h. von Anordnungen, aus denen sich der Polarisationsstrom bequem gewinnen läßt, versuchte. Er schichtete Metallscheiben gleicher Art aufeinander

und trennte dieselben durch Scheiben von befeuchteter Pappe; die Endglieder einer solchen Säule wurden mit den Polen einer galvanischen Batterie in leitende Verbindung gebracht. Nachdem dieser (der primäre Strom) eine Zeit lang gewirkt, zeigte die Sekundär-säule genau die Eigenschaften einer elektrischen Batterie. Der Strom der Sekundärbatterie

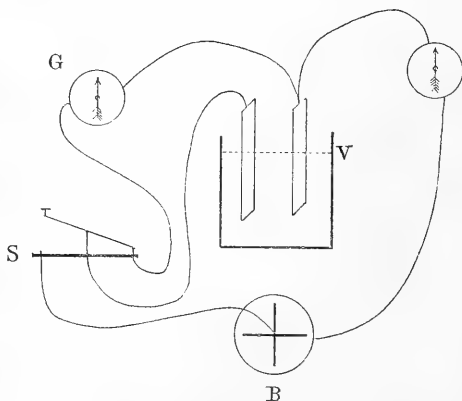
Ritters vermochte alle jene Wirkungen hervorzurufen, welche der primäre Batteriestrom erzeugte. Er erhielt mit verschiedenen Metallen, wie Eisen, Silber, Platin gute Resultate, nur nicht mit Blei.

Uebrigens suchte er die eigentliche Quelle des Polarisationsstromes in der Electricität beiderlei Art, welche

nach seiner Meinung, von der Oberfläche beider Elektroden oder in der Flüssigkeit aufgezogen sein sollte. Die wahre Ursache, die Anhäufung von Sauerstoff und Wasserstoff an der Oberfläche der Elektroden, wodurch deren chemischer Charakter geändert wird, entdeckten erst später Volta und Marianini, sowie der ältere Becquerel. Zur Evidenz gebracht, wurde aber die Richtigkeit dieser Erklärungsweise durch die Grove'sche Gasbatterie, bei welcher, ohne daß es vorher eines Stromes bedurfte, Platinbleche, die sich in Sauerstoff resp. Wasserstoff befanden, als Electricitäts-erzeuger wirkten.

Diesen so erzeugten Strom nannte man „Polarisationsstrom“ und man kann ihn direct folgendermaßen nachmachen.

Man schalte die Apparate, so wie es obenstehende



Figur andeutet: Sobald der Schlüssel S gedrückt wird, sendet die Batterie B einen Strom durch den Wasserzerkungsapparat V und polarisiert dessen Elektroden. Das Galvanoskop G ist hierbei ausgeschaltet, während G' eingeschaltet ist und einen Ausschlag zeigt. Wird der Schlüssel losgelassen, so ist der Batterie-strom unterbrochen und das Galvanoskop G in leitende Verbindung mit den Elektroden gebracht. Sogleich wird die Nadel heftig ausschlagen und erst allmählich in ihre Ruhelage zurückkehren. Das was den Ausschlag bewirkt, kann nichts anderes als ein durch die Polarisation hervorgerufener Strom sein. Durch den Ausschlag des Galvanometers konnte man sich aber leicht überzeugen, daß dieser Strom demjenigen der Batterie entgegengesetzt war.

Uebrigens ist es durchaus nicht nötig, die Platten so lange zu polarisieren, bis Gasbläschen erscheinen. Ein momentanes Schließen des Hauptstromes ist ausreichend um einen Polarisationsstrom zu erzeugen. Die Elektroden sind während dieser kurzen Dauer des Hauptstromes noch nicht mit Gasbläschen bedeckt, selbst unter starker Vergrößerung sind solche nicht wahrnehmbar; sie sind vollständig blank geblieben, und doch hat eine chemische Zersetzung bereits stattgefunden, da eine solche durch den Polarisationsstrom angezeigt wurde.

Der Polarisationsstrom tritt nicht allein bei der Zersetzung von Wasser auf, sondern noch bei allen anderen elektrophysikalischen Experimenten, wo ein Körper durch den galvanischen Strom in seine Bestandteile gespalten wird.

Man hat daher in dem Polarisationsstrome ein vortreffliches Mittel, um zu erkennen, ob die Zersetzung eines Körpers durch den Strom möglich ist oder nicht. Einer größeren, dem Auge schon sichtbaren und oft schwierig herzustellenden Menge von Zerkungsprodukten, bedarf es also zu dieser Beurteilung nicht.

Daß Ritter bei seinen Versuchen mit Bleielektroden keine Wirkungen erhielt, lag daran, daß er als Flüssigkeit Chloridlösungen verwendete. Durch das sich bildende Bleichlorid, einen schlechten Leiter der Electricität, wurde der Strom unterbrochen. Es ist aber immer darauf zu sehen, daß die an den Elektroden auftretenden, die Polarisation bedingenden Stoffe gute Elektricitätsleiter sind, die dem Strom einen geringen Widerstand entgegensetzen. Derart ist es denn auch dem französischen Physiker Gaston Planté, der sich seit einer längeren Reihe von Jahren ausdauernd mit dieser Aufgabe beschäftigte, gelungen, sekundäre Elemente von großer Wirksamkeit herzustellen. Zwei Umstände sind es, die das Blei zu diesem Zwecke besonders geeignet machen: einmal seine Unlöslichkeit in Schwefelsäure und dann die Fähigkeit, eine sehr sauerstoffreiche Verbindung; das Bleisuperoxyd zu bilden, die besonders leicht unter dem Einflusse des elektrischen Stromes entsteht.

Planté wendet als Elektroden in der Zerkungszelle Bleiplatten an, welche sich in mit Schwefelsäure angäuerten Wasser befinden. Wird durch ein solches Elektrodenpaar und die zwischenliegende Flüssigkeit ein galvanischer Strom gesendet, so tritt eine Zerkung des angäuerten Wassers ein: an der Kathode

bildet sich freier Wasserstoff, an der Anode dagegen Sauerstoff, der sich sofort mit dem Blei zu Bleisuperoxyd verbindet. Entfernt man nun die Quelle des ursprünglichen Stromes und verbindet die Bleiplatten leitend, so erhält man einen sekundären, dem zuerst durchgeschnittenen in der Richtung entgegengesetzten Strom. Das sauerstoffreiche Bleisuperoxyd sucht den Wasserstoff der Schwefelsäure an sich zu reißen und desorgnirt sich, diese Bleiplatte wirkt als positiver Pol; die andere Bleiplatte, die sich nunmehr orgnirt, spielt die Rolle des Zinks und bildet den negativen Pol des sekundären Elementes. Auf diesem, zuerst von Sincliden eingeschlagenen Wege gelangte Planté dahin eine sehr kräftig wirkende sekundäre Batterie herzustellen.

Es ist leicht einzusehen, daß, je mehr Bleisuperoxyd gebildet wird, eine desto größere Ladung das Sekundärelement aufgenommen hat. Dies kann bei den Plantéschen Batterien aber nur durch längere Zeit fortgesetztes Laden resp. Entladen erreicht werden. Es erscheint also von besonderer Wichtigkeit bei Verbesserungsvorlesungen dieser Batterie einmal die Kapazität der sekundären Elemente zu vermehren und dann die lange umständliche Arbeit der vorbereitenden Ladung zu verkürzen. Beides ist dem französischen Ingenieur Faure gelungen.

Die Kapazität hängt, wie wir eben sahen, von der Dike der Bleisuperoxydschicht ab, welche sich auf der einen Elektrode gebildet hat. Faure legt daher auf jede der beiden Bleiplatten, welche die Elektroden bilden eine Schicht Mennige und schlägt sie dann in Filz ein. Je zwei solcher Platten werden entweder spiralförmig aufeinander gerollt, oder fächerförmig ineinander gehoben und in Gefäße eingestellt, die mit verdünnter Schwefelsäure angefüllt sind: die einzelnen Platten kommunizieren untereinander durch Kupferdrähte und die beiden Endplatten sind mit den Polen einer dynamo-elektrischen Maschine oder einer galvanischen Batterie in Verbindung gesetzt. Sobald ein Strom durch dieses Arrangement hindurchgeht, orgnirt sich infolge der Wasserzerkung am positiven Pol die Mennige durch den Sauerstoff zu Bleisuperoxyd, während am negativen Pole durch die reduzierende Wirkung des Wasserstoffes, metallisches Blei abgeschieden wird. Ist die ganze Masse zersetzt, so wird der Strom unterbrochen und die Batterie ist geladen. In diesem Zustande hält sich die Säule ziemlich lange ohne Zerkung. Will man den gewissermaßen aufgestapelten Strom benützen, sei es zu Arbeitszwecken oder zur elektrischen Beleuchtung, so hat man nur unter Einschaltung der betreffenden Vorrichtungen den Stromkreis zu schließen, d. h. die beiden Pole der Batterie zu verbinden, alsdann orgnirt sich das zuvor reduzierte Blei wieder und das Bleisuperoxyd wird reduziert, in dem Maße, als sich der elektrische Strom entwickelt. Der nun entstehende Strom hat infolge dieser chemischen Zerkungen aber die umgekehrte Richtung, als der in die Batterie hineingeschickte Strom. Am Schluß ist die Batterie wieder für eine neue Charge bereit.

Angra Pequena.

Von

Dr. W. Kobelt in Schwanheim a. M.

Noch vor einem Jahre konnte man es selbst einem Geographen von Fach kaum übelnehmen, wenn er nicht wußte, wo Angra Pequena gelegen, denn wer konnte das geringste Interesse haben an der öben wasserlosen Küste, die sich von der Mündung des Orange River bis nach dem portugiesischen Mosambiques erstreckt? Hat doch diese Küste nicht das Geringste, was einen Europäer anlocken könnte, und auch die dahinter liegenden Steppen konnten nicht reizen, besonders da in ziemlich geringer Entfernung schon die Kalahariwüste ein weiteres Eindringen in den schwarzen Kontinent fast unmöglich macht. Zwar haben die Portugiesen schon 1483 die Küste besucht, an einzelnen Stellen das Land betreten und Holzkreuze und Steinhäufen errichtet; sonst suchte nur gelegentlich ein Walfischfänger Schutz in einer der Buchten, und heute noch ist die Küste so wenig bekannt, daß Ende der siebziger Jahre ein englisches Kanonenboot, das den sogenannten Tredeboers, den aus dem Kapland ausgewanderten Holländern, nach Ogdéns Harbour Hilfe bringen sollte, unverrichteter Dinge heimkehren mußte, weil es den Hafen nicht finden konnte.

Wie mit einem Zauberfischgele hat sich das geändert, seit ein deutsches Handelshaus die Hand auf ein Stück dieses „herrenlosen“ unbewohnten Landes gelegt und es seinem angeblichen Herrn, dem Häuptling der Namaquas, abgekauft hat. Dergleichen ist schon mehr geschehen, ohne soviel Aufsehen zu erregen, aber diesmal fiel die Erwerbung in eine Zeit, wo alles in Deutschland nach Kolonien rief, und der Reichskanzler sicherte dem neuen deutschen Gebiet alsbald den Schutz des Reiches zu. Das gab ein Aufsehen durch die ganze Welt, am meisten natürlich in England, das sich schon gewöhnt hatte, von einem „schwarzen Indien“ zu reden, und in Deutschland, wo man endlich einen Lieblingsstraum erfüllt sah und eine Zeit lang sogar von einer Ackerbaukolonie in Südafrika träumte. Jedenfalls ist niemand mehr von dem erregten Aufsehen überrascht worden, als Herr Lüderitz selbst, der wohl nur an einen von englischen Chikanen freien Eingangshafen zum Gebiet der unabhängigen Namaquas und Hereros, und vielleicht auch an eine Ausbeutung der seiner Zeit von der Walfishbay copper mining Company betriebenen Kupferbergwerke gedacht hat und sich nun auf einmal als Wohlthäter des Vaterlandes und Schöpfer einer neuen Ära für Deutschland in allen Tonarten gepriesen sieht.

Nach löblicher deutscher Sitte hat man sofort zusammengeführt, was über das neue „Lüderitzland“ in Büchern aufzutreiben ist und die Literatur darüber wird bald einen erheblichen Umfang erreichen. Der Inhalt wird freilich in allen Broschüren gleich mangelhaft bleiben, solange nicht die Berichte der Forschungs-Expeditionen vorliegen, die Herr Lüderitz ausgesandt hat, und auch die Leser des „Humboldt“ müssen sich einstweilen mit dem begnügen, was man den Schilderungen der Missionäre und namentlich denen des Herrn Büttner*), der lange Jahre hindurch bei den Damaras stationiert war, entnehmen kann. Es bezieht sich leider mehr auf die Walfischbai und das Land der Hereros als auf die südlicheren Distrikte. (Von der „dem ganzen deutschen Volke gewidmeten“ Rohlfsschen Broschüre**) kann man gerade nicht sagen, daß sie unsere Kenntnis sonderlich gefördert hat.)

Die Küstenstraße zwischen den englischen und den portugiesischen Besitzungen ist eine der traurigsten Wüstenarien, die man kennt. In diesen Breiten herrschen die Südostpassate. Nun erhebt sich aber das Küstenland in Terrassen sehr rasch und erreicht in 30 bis 35 Meilen Entfernung eine Paßhöhe von 1300 m, während die Berge des Omatoko- und Awasgebirges 3000 m erreichen und natürlich ist das im See der Berge liegende Küstenland völlig regenleer. An der Küste regnet es so gut wie nie; die Kupferminen-Compagnie hat seiner Zeit ihre Warenschuppen an der Walfischbai in Ermangelung von Steinen auf Salzfläde fundamentiert, und diese thun den rheinischen Missionären, die die Schuppen gekauft, heute noch ihren Dienst. Erst ca. 50 km von der Küste fallen mitunter in jahrelangen Zwischenräumen wolkenbrucharige Regen und bis 200 km Entfernung muß man nach Büttner reisen, ehe man in Gegenden gelangt, wo es in jedem Jahre 7 bis 8mal regnet. Eine Anzahl Flusbetten ziehen trotzdem vom Ramm herab; nach schweren Regen werden sie in ihrem oberen Teil von furchtbaren Fluten durchtobt, die Wagen und Gespanne mit fortreißen; zum Meer hinab kommt aber nur selten ein Tropfen, und das

*) Das Hinterland von Walfischbai und Angra Pequena. Eine Uebersicht der Kulturarbeit deutscher Missionäre etc. in Südwestafrika. — In Frommel u. Pfaff, Sammlung von Vorträgen, XII. 7—9; — sowie verschiedene Artikel in der Kolonialzeitung.

**) Angra Pequena. Die erste deutsche Kolonie in Afrika. Beshagen u. Klasing.

Siederwasser unter der Oberfläche ist kaum genügend, um an der Mündung schwache Brunnen mit kochendem Wasser zu speisen. Bis zum Kamm hinauf ist unter solchen Umständen kaum von Vegetation die Rede; die Wagen, welche zur Walfischbai hinabfahren, müssen die ganze letzte Strecke von 24 Stunden von der Ebene von Ulsab an, ohne zu tränken, in einer Tour zurücklegen, und dann ihre Zugochsen noch einmal drei Stunden weit schicken, ehe diese ihren Durst löschen können. Eine Beschädigung am Wagen, ja schon eine Versäumnis im Aufbruch, die das Ankommen vor Beginn der Hitze des zweiten Tages verhindert, bringen die Gespanne in die ernstlichste Gefahr. Die Angestellten sämtlicher Faktoreien sind auf Trinkt Wasser angewiesen, das ihnen von dem Kap aus zugeführt wird. Für das Vieh könnte durch Untergrundwehre aus undurchlässigem Mauerwerk, welche das in den Flußbetten unterirdisch herabsickernde Wasser aufstauen und zum Hervortreten zwingen, vielleicht Rat geschafft werden, die Menschen werden auf die Zufuhren von außen, oder auf Kondensationsmaschinen angewiesen sein, wenn nicht gegen Erwarten artesische Brunnen in größerer Tiefe Trinkt Wasser nachweisen sollten. Große Hoffnungen wird man auf Bohrungen kaum setzen können, da am ganzen Westabhang der Bergkette kein Regen fällt und somit schwierig unterirdische Wasservorräte vorhanden sind. Wenn übrigens die Kupferbergwerke wirklich reichen Ertrag liefern sollten — was bei den jetzigen Kupferpreisen kaum wahrscheinlich ist — könnte trotz des Wassermangels eine Hafenstadt hier ebenfugot gedeihen wie Yquique an der regenlosen Küste von Peru.

Im Gegensatz zu den anderen afrikanischen Küsten bietet der Raum zwischen der Orangemündung und Mosammebes eine Anzahl ganz guter Häfen, die bei jedem Wetter zugänglich sind. Der beste ist allerdings vorläufig von dem deutschen Gebiete ausgeschlossen; die Walfischbai, an welcher die rheinischen Missionäre schon seit 25 Jahren eine Station haben, wird von den Engländern als ihr Eigentum angesehen. Sie ist nach Büttner durch eine schmale Nehrung vom Ocean abgetrennt, nur nach Norden, von wo in diesen Breiten nur selten und nur schwache Winde wehen, offen, und tief genug auch für größere Schiffe; dabei beträgt die Wasseroberfläche selbst bei Niedrigwasser ca. 200 qkm. Nach der Walfischbai ist aber Angra Pequena der beste Hafen. Die von Nord nach Süd über 10 km tief einschneidende Angrabucht ist allerdings nach den Sondierungen von Kapitän Aschenborn nicht tief genug, aber vor ihrem Eingang liegt eine weniger große Einbuchtung, durch drei Inseln (Robben-, Pinguin- und Haifischinsel) gegen den Seegang geschützt und bis nahe ans Land hinan 7 bis 11 m tief, auch von der See aus leicht und sicher zu erreichen. Die Lüderitzsche Niederlassung liegt auf einem vorspringenden Kap am Abhang der zu 150 m aufsteigenden Klaufluspitze. Die Gegend ist, wie das ganze Küstengebiet, absolut gesund; Fieber kommen südlich von Mosammebes nicht vor und die Hitze wird durch die kalte Küstenströmung

gemäßigt. Das Land in der Umgegend bietet absolut nichts, das Meer dagegen ist an Fischen, Robben und Seevögeln sehr reich; auch Walfische kommen noch bis nahe an die Küste heran. Die Hoffnung der Ansiedelung beruht aber, wie schon erwähnt, wesentlich auf den Kupferminen in den Küstenbergen und dem Handel mit dem Inneren. Die Kupferminen sollen nach allen Berichten sehr reich und ergiebig sein und in so geringer Tiefe liegen, daß große Quantitäten durch Tagebau gewonnen werden können. Die englische Compagnie ist freilich schmächtig zu Grund gegangen, aber daran war nur die Gesellschaft resp. deren Beamte schuld, die geradezu unsinnig in den Tag hinein arbeiteten. Die Hauptgrube liegt nach Büttner allerdings in der Gegend von Harris, zwischen den Missionsstationen Rehoboth und Otjimbingue, also weit von den Lüderitzschen Besitzungen entfernt im Hereroland, doch sollen auch von Angra Pequena landeinwärts reiche Kupfererze vorkommen und eine Expedition zu deren Erforschung ist schon unterwegs.

Die Hauptsache wird also der Handel nach dem Inneren bleiben. Zwar von den 40 000 Einwohnern, die Rhosks in dem Lüderitzschen Gebiet entdeckt hat und die vermutlich auf den beiden berühmt gewordenen Landgütern wohnen, wird nicht viel zu verdienen sein; die vortreffliche Karte Bruno Haffensteins, die bei Berthes erschienen ist, weiß wenigstens von ihnen nichts und gibt in dem ganzen Gebiet nur ein paar Buschmännerhorden an. Aber hinter Lüderitzland am Ostrand des Küstengebirges, wo es häufiger regnet und infolgedessen wenigstens Viehzucht möglich ist, wohnen die von den rheinischen Missionären in langjähriger Arbeit wenigstens teilweise bekehrten und einigermaßen mit der Civilisation vertraut gemachten Namaquas, für welche Angra Pequena ebenso die natürliche Ausgangsporte ist, wie die Walfischbai für die Hereros. Ihr Land ist freilich auch Steppe und seine früheren Hauptexportartikel, Straußfedern und Elfenbein, sind infolge der unsinnigen Jägerei so gut wie vom Markte verschwunden. Auch ihr Viehreichthum, früher unerschöpflich erscheinend, hat durch die vom Kap eingeschleppte Lungenseuche und durch die Bürgerkriege mit Jonker Afrikanern schwer gelitten, bietet aber doch noch bedeutende Chancen für den Export, sobald eine richtige Straße, mit einigen Eisernen zum Tränken versehen, einen gesicherteren Verkehr mit einem Hafen gestattet. Aber der Handel ist nicht auf die Namaquas allein angewiesen, und das ist der Hauptgrund, warum die Engländer so sehr gegen das Lüderitzsche Unternehmen sind. Es wird sich sehr bald ein lebhafter Verkehr mit dem englischen Gebiet südlich des Orange River entwickeln und wenn die Kapkolonie ihre hohen Taxen und Einfuhrzölle aufrecht erhalten will, muß sie versuchen, längs der ganzen Nordgrenze eine Zolllinie einzuführen, was in diesen Ländern wohl kaum durchführbar sein würde. Namentlich der Waffenschmuggel würde sehr rasch zur Blüte kommen, denn in Angra Pequena hat man kein Interesse daran,

die Bewaffnung der Eingeborenen zu erschweren und wird nicht daran denken, wie am Kapland von jedem Gewehrlauf ein Pfund Sterling Eingangszoll zu erheben. Weitere Importartikel waren seither nach Büttner Kleider und Schuhwerk, Kolonialwaren, Mehl, Schiffszwieback, Tabak und Salz, ferner Eisenwaren aller Art, auch Holz zum Bauen — das ganze Damaraland bietet kein zum Bau oder für Schreiner geeignetes Holz — und Schmucksachen aus Eisen und Glas. Vorläufig findet der Transport noch auf dem im Kapland allgemein üblichen Ochsenwagen statt; das Land bietet demselben nur wenig Schwierigkeiten und mit geringer Mühe würden sich die paar schlimmen Stellen an den steilen Abhängen leichter fahrbar machen lassen. Nur die Wasserfrage muß gelöst werden — und sie bietet eigentlich nur an der Küste unüberwindliche Schwierigkeiten. Weiter hinauf lassen sich ohne übermäßige Kosten Reservoirs anlegen, die in normalen Jahren alljährlich vom Regen gefüllt werden und für das Zugvieh das ganze Jahr hindurch Wasser genug bieten. Auch im Namaqualand ließen sich wohl an vielen Stellen durch Wehrbauten Teiche und kleinere Seen anlegen und dadurch sogar einzelne Landstrecken für regelrechten Ackerbau gewinnen, doch müßte dann vor allen Dingen ganz Namaqualand unter deutsche Botmäßigkeit gestellt werden. Dann allerdings könnte hier

die Probe gemacht werden, wie weit bei vernünftiger Leitung die Bantuneger und die Hottentotten civilisationsfähig sind. Der Uebergang von der Viehzucht zum Ackerbau würde sich ziemlich rasch vollziehen, schon die natürliche Zunahme der Bevölkerung würde dazu zwingen, sobald den Bürgerkriegen durch eine feste Autorität ein Ende gemacht würde. Die nächsten Jahre werden ja wohl Licht darüber bringen, ob und wie weit Ansiedelung von deutschen Farmern und Viehzüchtern unter Namaquas und Hereros möglich und rätlich ist und das Land somit „für tausende fleißiger Leute eine Africa felix sein“ können wird. Davon wird es abhängen, ob es lohnend erscheinen wird, einen der Küstenhäfen mit dem Inneren durch eine Eisenbahn zu verbinden. Bis jetzt haben sich die Eingeborenen wohl als Frachtfuhrleute brauchbar und willig gezeigt, aber von Ackerbau ist noch keine Rede, und so werden die Ochsenwagen wohl noch für geraume Zeit für die Entwicklung des Verkehrs genügen. Die Hoffnung, von Angra Pequena aus Innerafrika zu erschließen, muß leider als unbegründet bezeichnet werden; der Hafen liegt dazu ganz besonders ungünstig, weil das Namaqualand nach innen durch die Kalahariwüste und das Becken des Ngamißes von den fruchtbareren Strecken getrennt ist und deshalb niemals mit den nördlicher gelegenen Küstenpunkten konkurrieren kann.

Die optischen Eigenschaften der Feldspate.

Don

Dr. Walter Hoffmann in Leipzig.

Die optischen Eigenschaften der Feldspate verdienen aus zwei Gründen eine eingehendere Betrachtung: einmal treffen wir bei einzelnen Mitgliedern dieser Gruppe höchst eigentümliche Erscheinungen, wenn wir ihre Spalt- oder Schleifplättchen unter dem Mikroskop bei polarisiertem Lichte betrachten, Erscheinungen, welche für die Diagnose der Feldspate in Gesteinen von höchster Wichtigkeit sind, dann aber zeigt die Verfolgung der optischen Eigenschaften in ihrem Zusammenhange, daß auch unter ihnen sich jene reihenartige Folge erkennen läßt, welche nach der Eschermack'schen Theorie die gesamte Feldspatfamilie beherrscht.

Was zunächst den ersten Punkt betrifft, so ist die Untersuchung in polarisiertem Lichte vor allem wichtig für die Unterscheidung der Orthoklase von den plagioklassischen Feldspaten. Jene, die Orthoklase, zeigen

bekanntlich selten eine Verzwilligung und, wo sie vorhanden ist, stets nur eine einfache. Betrachten wir deshalb den Dünnschliff eines solchen Feldspates unter dem mit Polarisationsvorrichtung versehenen Mikroskop, so sehen wir entweder eine gleichmäßig gefärbte Fläche oder, wenn einfache Zwillingbildung vorhanden ist, eine Fläche, die, durch eine scharfe Linie geteilt, in zwei verschieden gefärbte Hälften zerfällt.

Ganz anders die Plagioklase; es gibt kaum ein Mineral, das noch mehr zur Zwillingbildung neigte, als eben diese. Nicht zwei und drei Individuen, Tausende derselben legen sich zusammen, um einen polysynthetischen Zwilling zu erzeugen, der sich äußerlich von einem einfachen Krystall oft nur durch eine äußerst feine und zarte Lineatur unterscheidet. Ein solcher Krystall im Dünnschliff bei polarisiertem Lichte betrachtet, muß natürlich ein ganz anderes Bild ergeben,

als ein Orthoklas; da jedes Individuum eine andere Orientierung zeigt, als sein Nachbar, so wird es im polarisierten Lichte auch eine andere Farbe aufweisen, als dieser und wir erhalten somit eine ungemein zierliche bunte Lineatur auf dem Krytall.

Außer diesen allgemeinen Erscheinungen ist aber auch noch einer Merkwürdigkeit unter den Feldspaten zu gedenken, deren erste Bekanntschaft wir Des Cloizeau verdanken. Derselbe ging bei seinen optischen Untersuchungen des Feldspate von dem Mikroklin aus, einem triklinen Feldspat, der schon von Breithaupt entdeckt und nach der geringen Neigung von P gegen M ($90^\circ 22'$) benannt worden war (*μικρός* und *κλινω*). Bis jetzt war er ziemlich unbeachtet geblieben; und doch verdiente er volle Berücksichtigung, da er, gemischt ein Thonerde-Kali-Silikat von der Zusammensetzung des Orthoklas, aber triklin kristallisierend, bewies, daß jene Substanz dimorph sei. Außerdem zeigt er aber auch mikroskopisch eine Struktur, welche ihn von allen anderen Feldspaten unterscheidet. Wenn



Fig. 1. Mikroklin von Pikes Peak.

man nämlich ein Plättchen davon, das man leicht parallel der Fläche P abspalten kann, unter das mit Polarisationsvorrichtung versehene Mikroskop legt, so sieht man bei gekreuzten Nikols nicht eine homogene Masse, sondern eine Anzahl verschieden gefärbter Streifen, welche fast rechtwinklig von anderen Streifenkomplexen gekreuzt werden. Dazwischen erblickt man breite Bänder von unregelmäßiger Begrenzung, welche quer durch diese Streifen gehen. Das Ganze zeigt also ungefähr den Anblick beistehenden Bildes, welches nach einem Präparat des schönen Vorkommnisses von Pikes Peak bei einer Vergrößerung von etwa 250 linear photographiert ist. Daß die ersterwähnten Streifen nicht nur den bei den triklinen Feldspaten allgemein verbreiteten Zwillingstreifen entsprechen, zeigt sich in ihren Auslöschungsrichtungen; während nämlich die einen gerade auslöschten, d. h. also zwischen den gekreuzten Nikols den höchsten Grad der Dunkelheit dann zeigen, wenn eine ihrer Grenzlinien mit einem Nikolhauptschnitt parallel ist, zeigen die anderen eine Auslöschungsschiefe von ungefähr $15,5^\circ$. Daraus geht schon hervor, daß die ersteren dem Orthoklas zugehören, während die anderen einem Feldspat des triklinen Systems zuzuweisen sind. Diese letzteren bilden nun die eigentliche Masse des Mikroklin; da-

gegen weist Des Cloizeau für die unregelmäßigen Bänder, die das Ganze durchziehen, nach, daß sie dem Albit angehören. Sie zeichnen sich vor den Streifen des Mikroklin namentlich dadurch aus, daß sie nicht jenes Netzwerk sich rechtwinklig kreuzender Lamellen erkennen lassen, welches für den Mikroklin so charakteristisch ist, sondern nur die bekannte einfache Zwillingstreifung. Uebrigens ist es zuweilen schwer, auf basischen Spaltplättchen den Orthoklas vom Albit mit Sicherheit zu unterscheiden, wenn der letztere keine deutlichen Konturen und keine Zwillingstreifen zeigt; in diesem Falle muß die Untersuchung eines Spaltplättchens nach M zu Hilfe genommen werden. Auf solchen Plättchen stellt sich dann der Albit in Form von mehr oder weniger breiten Bändern dar, welche der Kante der vertikalen Säulenzonen ziemlich parallel verlaufen, wie man aus der beistehenden Figur ersieht (die Spaltprünge des Präparates verlaufen natürlich parallel der Kante P/M). Die Auslöschungsschiefe dieser Lamellen gegen die Kante P/M beträgt



Fig. 2. Mikroklin von Pikes Peak.

$18-20^\circ$, während sie für den Mikroklin nur etwa $4-7^\circ$ ist. Die Orthoklas-Lamellen stellen auf solchen Plättchen gewöhnlich äußerst schmale Streifen dar, welche mit der Richtung der Kante P/M einen Winkel von 100 bis 98° einschließen.

Bei Bestimmung der Lage der optischen Achsen fand Des Cloizeau, daß deren Ebenen einerseits mit M einen Winkel von 82 bis 83° und andererseits ihre Schnittlinie auf M mit der stumpfen Kante P/M einen Winkel von 5 bis 6° bildet (d. h. sie neigt sich von vorn nach hinten). Die stumpfe Bissetritz bildet mit der Normale auf M einen Winkel von $15^\circ 26'$ und die Achsen machen gegen die Plattenormalen Winkel von resp. $36^\circ 8'$ und ungefähr 67° . Diese Winkel sind mit möglichst reinem Materiale bestimmt; dabei macht aber Des Cloizeau die Beobachtung, daß die Abweichung der Achsen um so größer wird, je mehr Orthoklas sich an dem Gemenge beteiligt, während das Vorwalten des Albit den gegenteiligen Effekt hat.

Die Untersuchung dieses merkwürdigen Feldspates führten Des Cloizeau nun auch dazu, die optischen Eigentümlichkeiten der übrigen Glieder der Feldspatgruppe einer näheren Prüfung namentlich in Bezug auf ihre Auslöschungsrichtungen zu unterziehen. Die hierbei gewonnenen Beobachtungsergebnisse werden wohl

am leichtesten in der folgenden Tabelle übersehen werden können.

Name des Feldspates	Auslöschungsrichtungen	
	auf P	auf M
Albit	2°45'—4°51'	20°
„Oligoklas	0°—2°5'	0°—7°
Andesin	1°—3°5'	4°—5°
Labradorit	5°6'—7°15'	16°9'—20°10'
Anorthit	32°40'	33°7'—46°40'

Diese Resultate nötigen Des Cloizeau einmal zu dem Satz par suite, il est impossible de distinguer optiquement l'andésine de l'oligoclase; und in der That, da die Auslöschungsrichtungen des einen (0—2°5' und 0—7°) die Werte des anderen (1—3°5' und 4—5°) fast völlig mit umfassen, scheint es, als ob eine derartige Untercheidung nicht möglich wäre. Da man daraus folgern muß, daß in optischer Beziehung die triklinen Feldspate nicht zu einer fortlaufenden Reihe gehören, glaubt Des Cloizeau eine solche Relation überhaupt leugnen zu müssen.

Man könnte auch geneigt sein, dieser Ansicht beizupflichten, wenn wir nicht in jüngster Zeit darüber belehrt worden wären, daß den betreffenden Resultaten des Des Cloizeau nur eine Vernachlässigung bei der Beobachtung zum Grunde liegt. Max Schuster, ein Schüler Tschermaks, veröffentlichte im Jahre 1880 eine höchst sorgfältige und eingehende Abhandlung über die optische Orientierung der Plagioklasse, in der es klar zu Tage tritt, daß, wie zu erwarten stand, auch in Bezug auf ihr optisches Verhalten die triklinen Feldspate eine wohlgeordnete Reihe mit den Endgliedern Albit und Anorthit bilden. Er zeigt zunächst, wie in den Arbeiten Des Cloizeaus vielfach die kristallographische Orientierung der angegebenen Erscheinungen, also namentlich der Auslöschungsrichtungen fehlen und wie hierdurch Verwirrungen entstehen mußten, die jene Resultate im Gefolge hatten. Um diesen Fehler bei Angabe der Resultate um so leichter vermeiden zu können und um die Bezeichnungen abzukürzen, setzt der Verfasser fest, daß bei der gewöhnlichen Aufstellung der Krystalle (P nach vorn und rechts geneigt), „der Winkel der Hauptschwingungsrichtung auf P mit der Kante P/M als positiv bezeichnet werden soll, sobald dieselbe von links vorn nach rechts hinten (also im Sinne der Trace des rechten Prismas) geneigt erscheint, während eine Neigung im Sinne der Trace des linken Prismas durch das negative Zeichen ausgedrückt werden soll.“ Und weiter für die Fläche M: „Ist die Auslöschungsschiefe auf M mit der Trace von y gleich gerichtet gegen die Kante P/M, dann mag ihr Winkel als positiv, im anderen Falle als negativ bezeichnet werden;“

durch beistehende Zeichnung wird die Sachlage noch deutlicher gemacht.

Stellt man nun nach diesen Festsetzungen, welche vorzüglich den Zweck haben, eine genau präcisierte Angabe der Auslöschungsrichtungen auf P und M zu ermöglichen, die ziemlich zahlreichen Untersuchungs-



Fig. 3.

resultate, welche schon vorliegen, zusammen, so findet man allerdings hier und da noch Lücken; ergänzt man aber diese wenigen mit Hilfe der Rechnung, so zeigt die Tabelle, wie zu erwarten, eine völlig konstante Reihe von Auslöschungsschiefen. Die so gefundenen Werte sind nämlich:

Molek.-Proz. des Anorthit-Geh.	Berechneter Wert für Ausl.-Schiefe auf P	Berechneter Wert für Ausl.-Schiefe auf M
0	+ 5,00	+ 20,00
5	+ 4,16	+ 17,36
10	+ 3,35	+ 14,21
15	+ 2,57	+ 10,82
20	+ 1,77	+ 7,23
25	+ 0,94	+ 3,48
30	0,00	— 0,46
35	— 1,01	— 4,47
40	— 2,18	— 8,45
45	— 3,47	— 12,41
50	— 5,00	— 16,30
55	— 6,69	— 19,98
60	— 8,69	— 23,43
65	— 10,92	— 26,72
70	— 13,49	— 29,57
75	— 16,37	— 32,08
80	— 19,67	— 34,26
85	— 23,28	— 35,74
90	— 27,32	— 36,79
95	— 31,87	— 37,24
100	— 37,00	— 37,00

Man würde, wie man sieht, schon mit Hilfe dieser Tabelle imstande sein, aus der Auslöschungsschiefe eines Spaltplättchens festzustellen, an welcher Stelle der Reihe das betreffende Vorkommen einzuordnen sei; und in der That gibt Schuster die betreffenden Regeln: „Es ist ersichtlich, daß die Feldspate aus der

Zabradorit-Anorthitreihe, sowohl auf P als auf M größere Auslöschungsschiefen besitzen, als alle vorhergehenden Mischungen; in diesem Falle wird also die Kenntnis der Größe der Auslöschungsschiefe auf P oder M eine unzweideutige Bestimmung zulassen, und man braucht daher an die betreffenden Präparate bloß die eine Anforderung zu stellen, daß sie die Kante P/M deutlich zeigen, während sie im übrigen ganz unregelmäßig begrenzt sein dürfen.“ „Wenn ein Feldspat vorliegt, dessen Auslöschungsschiefe sowohl auf P als auf M nahezu 0 ist, so wird man ihn als Oligoklas bezeichnen können, wenn auf M noch ein positiver, als Andesin hingegen, wenn auf M bereits ein negativer Wert der Auslöschungsschiefe nachweisbar ist.“

Indessen diese Schlüsse lassen sich noch nicht mit voller Sicherheit ziehen, da zusammengehörige optische und chemische Untersuchungen noch nicht in genügender Zahl vorliegen; die wirklich ausgeführten bestätigen aber die oben gefundenen fast genau, wenigstens liegen die Abweichungen noch völlig innerhalb der möglichen Fehlerquellen.

Daß ein reihenartiges Fortschreiten auch der optischen Eigenschaften vorhanden ist, zeigt sich vorzüglich evident in den Resultaten der Beobachtungen im polarisierten Lichte. Schuster stellt dieselben auf Tafel II seiner Abhandlung in der Weise dar, daß er die Interferenzerscheinungen von Plättchen parallel M und zum Teil auch parallel P, welche sich in der 45°-Stellung befinden, andeutet. Man erkennt dort leicht, daß, während im Albit und Oligoklas auf M Teile der Ringsysteme und der Lemniskaten zu sehen

sind, welche letzteren übrigens bei dem Albit mehr nach der scharfen Kante M/P hinstreichen, während bei dem Oligoklas das Umgekehrte stattfindet, die Lemniskaten bei dem Labradorit und dem sehr ähnlichen Bytownit gänzlich verschwinden und nur die Ringsysteme im Gesichtsfeld bleiben, in denen sich auch die Enden der schattigen Hyperbel bemerkbar machen, ohne daß jedoch der Achsenpunkt sichtbar wurde; erst bei dem Anorthit tritt dieser selbst in das Gesichtsfeld ein. Zu den drei letztgenannten, Anorthit, Bytownit und Labradorit sind auch die Interferenzerscheinungen von Spaltplättchen nach P angegeben und hier zeigt sich derselbe Fortschritt vom Sichtbarwerden der Hyperbelenden bei Bytownit und Labradorit bis zum Erscheinen des Achsenpunktes selbst beim Anorthit.

Zu denselben befriedigenden und mit Recht zu erwartenden Resultaten gelangt man auch hinsichtlich der Dispersionserscheinungen. Während sich nämlich beim Albit wenig deutlich geneigte und schwache horizontale Dispersion zeigt, tritt beim Oligoklas die geneigte mehr zurück, die horizontale verschwindet, dagegen tritt eine schwache gekreuzte Dispersion auf; diese letztere wird beim Labradorit vorherrschend, wobei aber nebenher eine schwache geneigte Dispersion bemerkbar wird, jedoch in umgekehrtem Sinne, wie bei dem Oligoklas. Der Anorthit endlich läßt fast ausschließlich die gewöhnliche Dispersion $\rho > 0$ erkennen.

Das sind in kurzen Umrissen die eigentümlichen Relationen, welche wir zwischen den einzelnen Gliedern der Feldspatfamilie in Bezug auf ihr optisches Verhalten finden.

Die Organisation der tierischen Zelle.

Von

Dr. E. Korschelt in Leipzig.

Unter vorstehendem Titel erschien vor kurzem das Erste Heft eines Werkes von Dr. A. Braß*), welches über die Organisation der Zelle so viel Neues und Eigenartiges bietet, daß ich mir nicht versagen kann, den Lesern dieser Zeitschrift einen kurzen Ueberblick der höchst interessanten Resultate zu geben, zu denen der Verfasser nach höchst mühsamen und sorgfältigen Untersuchungen gelangt ist. Diese Resultate dürften, wenn sie sich als richtig erweisen, woran ich infolge eigener, nach dieser Richtung hin angestellter Untersuchungen kaum zweifeln kann, eine gewaltige Umwälzung in der Lehre von der Zelle herbeiführen.

Die Arbeit scheint nach der Bezeichnung: Biologische Studien, 1. Teil, die ihr der Verfasser bei-

legt, einen größeren Umfang annehmen zu sollen. Nach seinen eigenen Angaben wird sie besonders Mitteilungen über die Morphologie der Zelle, die Zellteilung, sowie eine weitere Anzahl von physiologischen Vorgängen im Zellplasma enthalten, wobei vor allem die freien Zellen, wie die Protozoen, Keimzellen u. s. w. berücksichtigt und erst im Anschluß an diese die einzelnen Gewebe der Betrachtung unterzogen werden sollen. Das vorliegende der zunächst angekündigten vier ersten Hefte enthält den ersten, die Zellsubstanz behandelnden Abschnitt und einen Teil des zweiten, der die Organisation der Protozoen zum Gegenstand hat.

Im ersten Abschnitt gibt der Verfasser einen Ueberblick über die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Protoplasmas, sowie über die Lebenserscheinungen und die Organisation der Zelle im all-

*) A. Braß, Biologische Studien. I. Theil: Die Organisation der tierischen Zelle. Halle 1888.

gemeinen. Er faßt hier bekanntes zusammen und fügt diesem seine eigenen Ansichten hinzu, wie sie sich aus den Resultaten seiner Untersuchungen ergeben. So sagt er über die chemische Zusammenfassung des Protoplasmas, daß es durchaus verfehlt sei, immer wieder eine Eiweißreaktion des Zellinhaltes im allgemeinen zu versuchen, denn das Protoplasma stellt, wenn es auch nur einen so kleinen Raum einnimmt, wie der einer Zelle ist, doch keinen einheitlichen Körper dar, sondern zerfällt in mehrere morphologisch und physiologisch streng zu trennende Teile. Man müßte demnach die einzelnen Schichten des Protoplasmas isolieren, bevor man daran gehen könnte, chemische Reaktionen mit demselben vorzunehmen.

Das Zellplasma ist kein homogener Körper, sondern es enthält stets eine Menge größerer bis feinsten Körner, welche teils aus Partikeln noch nicht assimiliierter Nahrung bestehen, teils Fetttropfen oder feine Kristalle, Ausscheidungsprodukte der Zelle darstellen. Diese Körnchen haben die Fähigkeit, Farbstoffe in sich niederzuschlagen und bilden daher die „chromatische Substanz“ der Autoren, während das lebende Plasma nur schwer zu tingieren ist.

Neuerst originell ist der Versuch, welchen der Verfasser vornimmt, um die Wärmeproduktion kleinster einzelliger Organismen zu bestimmen. Er filtriert zu dem Zwecke aus einem mit unzähligen Mengen von Infusorien bevölkerten Pflanzendecoct den größten Teil des Wassers ab, wobei die nötigen wärmeschützenden Vorrichtungen vorhanden sein müssen, und vergleicht die Temperatur des ablaufenden Wassers mit der des noch im Trichter vorhandenen Restes, in welchem sich natürlich alle Infusorien angesammelt haben. Verfasser will dabei eine Steigerung der Temperatur im Trichter konstatieren haben.

Besonders entschieden tritt der Verfasser der bisherigen Anschauung von der Anatomie und Physiologie des Zellinhaltes entgegen, indem er sagt, daß „wir absolut nicht berechtigt sind, das Zellplasma als einheitliche Masse aufzufassen und ihm als solche eine größere Anzahl von Funktionen zuzuschreiben, sondern daß auch in der Zelle eine Arbeitsteilung stattfindet, daß wir für die verschiedenen Hauptfunktionen histologisch verschieden ausgebildete Plasmaschichten entwickelt finden.“ eine Ansicht, die zwar schon von Brücke aufgestellt wurde, für die aber erst der Verfasser imstande ist, Beweise ihrer Richtigkeit zu erbringen. Die verschiedenen „Plasmateile“, welchen die einzelnen Hauptfunktionen der Zelle zufallen, werden nun vom Verfasser näher charakterisiert, wobei er sich vorberhand auf die Cizellen und frei lebenden Zellen beschränkt. Er unterscheidet bei diesen ein zentrales und peripherisches Protoplasma, von denen das erstere wieder in Kern-, Ernährungs- und Nahrungsplasma, das letztere in Atmungs-, Bewegungs- und Hüllplasma zerfällt. Von den hier angehäuften Thatfachen können des Raum-mangels wegen an dieser Stelle nur die interessantesten oder zu den früheren Anschauungen in Gegensatz stehenden kurz betrachtet werden: 1. Das Kern-

plasma ist ein konstant vorkommendes; es findet sich sowohl bei den frei lebenden wie allen Gewebszellen. Das im Kern suspendierte Fadennetz, welches bei der Zellteilung die Kernfiguren bildet, besteht aus der vorerwähnten chromatischen Substanz; es wird nur passiv mitbewegt und gelangt an den Ruhestellen zur Ablagerung, das aktiv wirkende ist das eigentliche (nicht zu tingierende) Kernplasma. Diese letztere Meinung des Verfassers läßt die Zellteilungserscheinungen mit ihren Kernfiguren in ganz neuem Lichte erscheinen, indem sie die bisher immer als Hauptfache betrachtete chromatische Substanz in den Hintergrund drängt und dafür dem sog. eigentlichen Kernplasma ihre Aufmerksamkeit schenkt. Die in Form, Zahl und Größe nicht konstanten Kernkörperchen scheinen dem Verfasser nur mit der Ernährung des Kernes in Zusammenhang zu stehen. 2. Das Ernährungsplasma, welches als homogenes, farbloses Plasma dem Kern angelagert ist, übernimmt die Funktion der Assimilation des Nahrungsplasmas. Außerdem ist es derjenige Bestandteil der Zelle, welcher zusammen mit dem Kernplasma die Vermehrung der Zelle einleitet. Es bildet bei der Kernteilung die strahlenförmigen Figuren. 3. Das Nahrungsplasma enthält die aufgenommene Nahrung in Form von Körnchen oder Bläschen und wird zum Zwecke seiner Assimilation von pseudopodienartigen Ausläufern des Ernährungsplasmas durchsetzt. 4. Das Atmungsplasma liegt dem Nahrungsplasma auf. Seine Funktion ist die Aufnahme des Sauerstoffes und die Abcheidung der Kohlensäure. Bei den Cizellen liegt es direkt unter der Eihaut. 5. Das Bewegungsplasma findet sich besonders deutlich bei den freilebenden Protozoen ausgebildet und entspricht der „kontraktilen Substanz“ der Autoren. Es liegt direkt unter der Membran oder, wenn diese fehlt, zu äußerst auf dem Zelleibe. Seine Funktion wird durch den Namen ausgedrückt. 6. Das Hüllplasma, welches fehlen kann, ist wohl als eine Modifikation des Bewegungs- oder Atmungsplasmas anzusehen, da es oftmals erst in späteren Lebensstadien zur Entwicklung kommt und auch zuweilen wieder gelöst wird.

Dem zweiten, die Organisation der Protozoen behandelnden Abschnitt schied der Verfasser die Forderung voraus, daß man zunächst die vollkommensten Zellen studieren müsse, wenn man sich über die Organisation der Zelle im allgemeinen klar werden wolle. Als vollkommenste tierische Zellen bezeichnet er aber die Protozoen, weil bei ihnen die eine, zugleich den ganzen Körper darstellende Zelle alle die Lebensfunktionen auszuführen hat, die sich bei einem mehrzelligen Tier auf die Zellen der verschiedenen Gewebe verteilen. Diese letzteren Zellen werden demnach mehr einseitig ausgebildet sein, während der Körper des Protozoons derselben Eigenschaften alle bis zu einem größeren oder geringeren Grade der Ausbildung aufweisen wird.

Zwei Gruppen von Protozoen unterscheidet der Verfasser, nämlich solche, die in Flüssigkeit leben, welche gelöste organische Substanzen enthalten, wie die Bac-

terien, die schmarotzenden Rhizopoden und Infusorien und sodann alle die freilebenden Protozoen, die ihre Nahrung mechanisch aufnehmen und selbst assimilieren. Der Körper der ersteren ist naturgemäß einfacher, der der letzteren komplizierter gebaut. — Weiterhin sucht der Verfasser die alte Ehrenberg'sche Ansicht über den Bau der Infusorien wieder zu Ehren zu bringen. Ehrenberg schrieb bekanntlich den Infusorien eine komplizierte Organisation zu, indem er meinte, daß dieselben bestimmte Werkzeuge für die einzelnen Lebensfunktionen besäßen. Da Verfasser nun wirklich für die verschiedenen Hauptfunktionen verschiedene Plasmateile nachweist, scheint ihm damit die Ansicht Ehrenbergs wieder eine gewisse Geltung zu erlangen.

Der Verfasser wendet sich nun zu der eingehenden Betrachtung der einzelnen Formen. Wir wollen wieder nur die hauptsächlichsten und interessantesten seiner Resultate betrachten. Die Bacterien, bei denen er eine bestimmte Struktur des Protoplasmas nicht zu erkennen vermochte, sucht Verfasser, auf seine Untersuchung gestützt, in dem Sinne zu erklären, daß die gesamte Masse ihres Körpers dem Zellkern entspreche, denn mit einem solchen sei ihr Verhalten ganz analog.

Bei den nackten pseudopodienbildenden Rhizopoden ist es schwer, eine Amöbe oder Monere von einem, in die amöboide Form übergegangenen Schwärmer eines höheren Pilzes zu unterscheiden. Es müssen diese Formen also ebensowohl den Botaniker wie den Zoologen interessieren. Selbst an den, von den früheren Forschern und besonders von Häckel für strukturlos gehaltenen Moneren vermochte der Verfasser, allerdings nur mit den besten optischen Hilfsmitteln mehrere Plasmashichten (Kern-, Nährplasma u.) zu unterscheiden und er sieht sich dadurch in den Stand gesetzt, schließlich zu behaupten, daß im Körper sämtlicher Rhizopoden eine central gelegene Verdichtung des Plasmas vorhanden ist, welche er als Kern bezeichnet und daß wir zur Zeit kein Lebewesen kennen, bei welchem die Hauptfunktionen des Plasmas an eine einheitliche Schicht geknüpft wären.

Besonders günstig für seine Untersuchungen zeigten sich dem Verfasser die Amöben, sowohl wegen der Größe als auch wegen der Durchsichtigkeit ihres Körpers und dem schnellen Vorrückgehen der Hauptfunktionen. Die verschiedenen Schichten des Plasmas, die bei der Darstellung des ersten Abschnittes all-

gemein charakterisiert wurden, konnten deshalb hier besonders deutlich von ihm erkannt werden und er unterzieht sie einer sehr eingehenden Untersuchung. Von dem Nahrungsplasma führt er noch an, daß es neben der Funktion des Nahrungsreservoirs für die übrigen Plasmashichten noch die andere habe, das Bildungsmaterial für die Schwärmer und Sporen zu liefern und vielleicht kommt dieser Schicht auch noch eine excretorische Funktion zu, da sich in ihr die kontraktile Vacuolen finden, welchen nach (allerdings nur vereinzelt) Beobachtungen des Verfassers die Entleerung gewisser Stoffe obzuliegen scheint. — Das Bewegungsplasma kann von den Amöben leicht abgestoßen werden, ohne daß dadurch eine Funktionsstörung der anderen Schichten herbeigeführt würde. — Höchst interessant ist die vom Verfasser beobachtete Schwärmsporenbildung der Amöben. Die Tiere encystieren sich unter Verschmelzung der äußersten Plasmashichten, sodann wird das Nahrungsplasma vom Nährplasma durchsetzt und die etwa noch in ihm enthaltene körnige Masse assimiliert, so daß der ganze Inhalt homogen erscheint. Späterhin schnüren sich vom Kern kugelige Stücke ab, die sich mit einer, dem Nähr- und Nahrungsplasma entstammenden, deutlich abgegrenzten Masse umgeben. Die in dieser Masse enthaltenen Kerne teilen sich nun wiederholt und das Ganze stellt jetzt einen besonderen Teil des Amöbenkörpers dar, den man als „Fortpflanzungsplasma“ bezeichnen könnte. Aus ihm gehen später die Schwärmer hervor, indem sich um die einzelnen Kerne ein Teil dieses Plasmas anhäuft. Die so gebildeten Plasmaschichten lockern sich voneinander, die Cyste öffnet sich durch einen besonderen, eigentümlich gebildeten Deckel und die Schwärmer treten aus. Auch an ihnen sind die einzelnen Protoplasmaschichten zu unterscheiden. Die Schwärmer können sich, was besonders bei guter Ernährung der Fall ist, ohne weiteres durch Teilung fortpflanzen oder aber sie encystieren sich, wobei sie ähnliche Umwandlungen wie die, bei der Einkapselung der Amöben beschriebenen durchmachen und gehen dann sofort in die Form der Amöben über.

Mit den Betrachtungen über die Sporenbildung schließt das erste Heft. Aus dem Geschilderten geht wohl zur Genüge hervor, daß mit dem am Eingang dieser Darstellung gesagten nicht zu viel behauptet wurde und man muß gespannt sein, wie das vorderhand an den freilebenden Zellen erwiesene auf die Gewebszellen übertragen werden wird.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

P h y s i k.

Noch einmal die Dämmerungsercheinungen des vergangenen Winters. Die Diskussion über die eigenartige prächtige Färbung des Abend- und Morgenhimmels im Spätherbst und Winter des verfloffenen Jahres ist noch

nicht geschlossen; noch viel weniger ist die Frage nach der Ursache derselben endgültig entschieden. Zahlreiche Vereins- und Fach-Zeitschriften haben Beiträge zu derselben geliefert und eine Reihe von Vermutungen aufgestellt, die mehr oder weniger annehmbar erscheinen. Verfasser dieser Zeilen hat sich nach Erörterung der verschiedenen bisher geäußerten

Meinungen zu der im Aprilhefte des „Humboldt“ 1884 von Professor v. Zsch begründeten als der am meisten annahmenden bekannt*), hält es aber trotzdem für geboten, daß auch neue Reber in der Sache zum Worte zugelassen werden. Hören wir also auch den italienischen Gelehrten Carlo Marangoni, dessen Erklärung in der Mittheilung der Reale Accademia dei Lincei**) zum Vortrag kam. Dieselbe gliedert sich in folgende zehn Sätze:

1. Die bisweilen beobachtete rote Färbung der Sonne ist die Folge einer theilweisen Absorption des durch Winde empor gehobenen irdischen Staubes; der Versuch, die bekannten Dämmerungsercheinungen auf dieselbe Ursache zurückzuführen, scheitert jedoch an der Unmöglichkeit die Monate dauernde Suspension des Staubes zu erklären. Diefelben sind weder eine Folge des Staubes, noch eines großen Feuchtigkeitgehaltes, sondern vielmehr einer außerordentlichen Trockenheit und Durchsichtigkeit der Atmosphäre.

2. Der irdische Staub ist die Ursache der Reinheit der Atmosphäre. Mascart hat nachgewiesen, daß die mit Wasserdampf gesättigte und filtrierte Luft mit der Expansion keinen Nebel hervorbringt, während die Verdichtung des Wasserdampfes sofort eintritt, wenn derselben Rauch oder anderer Staub zugeführt wird.

Der Staub, welcher in dem vor den Abendröten niedergekommenen Regenwasser gesammelt wurde, gleicht vulkanischer Asche und enthält wie diese viele Theilchen, welche vom Magneten angezogen werden.

Die Beobachtung der Abendröten, nachdem der schreckliche Ausbruch des Krakatau die ganze Erde mit Staub erfüllt hatte, die Beobachtung ähnlicher Erscheinungen nach den furchtbaren submarinen Ausbrüchen im Mittelmeere (1731 und 1831), endlich der Umstand, daß den Abendröten stets allgemeine Regengüsse vorausgingen, sind Thatfachen***), welche meiner Voraussetzung in hohem Grade zur Stütze dienen, nämlich daß die ungeheure Menge von Staub den größeren Theil des Wasserdampfes kondensiert und die Atmosphäre trocken und rein gemacht habe.

3. Die so gereinigte Luft konnte in der gewöhnlichen Höhe infolge der niedrigen Temperatur keine Wolken erzeugen; jedoch in den hohen Regionen mußte infolge der niedrigen Temperatur die Verdichtung in Gestalt eines ungemein feinen Schneefalles vor sich gehen. Dieser zarte Schleier war inslande, ohne die Durchsichtigkeit der Luft aufzuheben, das Dämmerungslicht zu brechen.

Die Suspension des Schneefalles zu erklären ist durchaus nicht schwierig. Es handelt sich nur um ein mobiles Gleichgewicht wie bei den Wolken. Der Nebel sinkt, findet eine nicht gesättigte Luft, verdampft; der Wasserdampf steigt wieder und bildet Nebel, der so zu einem fortwährenden Tange gezwungen ist.

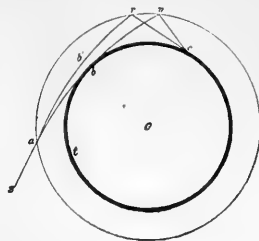
Professor Schiaparelli hatte die Güte, die Höhe der das rote Licht brechenden Erscheinung zu berechnen und zwar nach der Angabe, daß am 26. Dezember der letzte rote Schein um 6 h 10' mittlere römische Zeit unter dem Horizonte von Florenz verschwand. Diefelbe betrug annäherungsweise 57 km, war also diefelbe, wie die der gewöhnlichen Abendröten, ein Umstand, der die Annahme unterstützt, daß die Dämmerungsercheinungen diefelbe Ursache haben, wie die gewöhnliche Abendröte.

4. Die Refraktion und atmosphärische Strahlenzerstreuung brachten also auf folgende Weise die glänzende Erscheinung hervor:

Ob sei das Profil der Erde und ar v das der Schneefallhöhe der Atmosphäre, in einer Ebene, welche durch das Centrum der Erde c den Beobachter o und die Sonne s gelegt ist. Ein Strahl s a wird beim Eintritt in die Atmosphäre gebrochen, und zwar in rot ab' r und violett ab v. Dieser letztere Strahl wird weit mehr abgelenkt, nicht so sehr, weil er brechbarer ist als der rote, sondern vielmehr,

weil er in größerer Erdnähe durch dichtere Schichten geht und deshalb stärker gebrochen wird. Der Sonnenstrahl s a wird also auf den Himmel das Dämmerungsspektrum r v projizieren, und der in o stehende Beobachter wird das Rot am Horizont, das Violett in der Höhe sehen. Die zwischengeschalteten Farben werden nicht genau zu unterscheiden sein, da das Dämmerungsspektrum nicht rein ist.

5. Alkward, Direktor des meteorologischen Observatoriums auf dem Buz de Dôme (1462 m), berichtet, daß die Reflektion der Dämmerungsfarben bei sehr reiner Atmosphäre dort eine ziemlich häufige Erscheinung ist. Beim Aufgange und beim Untergange der Sonne sieht man nacheinander am Horizonte die Farben des Regenbogens in allen Richtungen; die am längsten dauernden und lebhaftesten sind Rot, Gelb und Orange. Die Abend- und Morgenröten, welche vom Buz de Dôme gesehen



wurden, waren besonders glänzend im Winter 1879–80, vor allem aber im Winter 1881–82, der sich durch eine außerordentliche und lange andauernde Trockenheit auszeichnete.

6. Um zu beweisen, daß die Dämmerungsercheinungen in Beziehung zur Trockenheit der Luft stehen, wurden 60 Beobachtungen, vom 27. November bis zum 25. Januar, mit dem Barometerstande, welcher gleichsam die Integration der Feuchtigkeit der ganzen Luftsäule angibt, verglichen. Die Beobachtungen wurden in drei Abteilungen gebracht, in glänzende, schwach gefärbte und farblose Dämmerungen; hiernach ergaben sich:

	Zahl der Tage	Mittlerer Luftdruck um 6 Uhr nachmittags	Regen
Glänzende	10	763,4 mm.	—
Schwach gefärbte . .	20	759,0 „	—
Farblose	30	753,6 „	43,4 mm.

Aus dieser Tabelle ergibt sich, daß bei den höchsten Barometerständen die glänzendsten Färbungen stattfanden, während die Dämmerungen bei den niedrigsten farblos waren und es regnete. Bei der Beobachtung der Barometertur übertrifft es, zu sehen, daß die glänzendsten Erscheinungen unmittelbar nach einem barometrischen Minimum mit Regen eintraten und infolge der Ausströmung der Luft von einer raschen Zunahme des Druckes begleitet waren.

7. Im gewöhnlichen Zustande sind die untersten Schichten der Atmosphäre mit Nebel und Wolken gefüllt, welche alle Strahlen absorbieren oder nur Rot und Orange durchlassen, so daß die zerstreuten Wolken in schimmernden Farben leuchten. Bei der Morgenröte sind die Färbungen weniger glänzend und von geringerer Dauer, weil die Schneefallhöhe infolge der nächtlichen Kühle sehr tief liegt.

Da die Fälle, daß die Atmosphäre völlig trocken ist, sehr selten eintreten, so sind die roten Dämmerungen ebenfalls sehr selten.

8. Bei den totalen Mondfinsternissen erscheint der Begleiter unserer Erde während der stärksten Verfinsternung in einem roten, rosafarbenen oder kupferroten Lichte. Der Grund hieron liegt darin, daß die roten Strahlen weniger gebrochen werden. Die nächste totale Mondfinsternis (am

*) Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Elberfeld. 6. Heft. 1884. S. 134 ff.

**) Transanti, Vol. VIII, Fasc. 12, pag. 268 ff.

***) Gerade diese „Thatfachen“ bedürfen noch des Beweises, um die Frage zu entscheiden!

4. Oktober d. J.) wird vielleicht Gelegenheit bieten, unsere Kenntnis von der Natur der Dämmerungen zu vermehren. 9. Die während des Ausbruches der Kratatoa in Indien beobachtete grüne und blaue Sonne ist ein negativer Beweis dafür, daß das Dämmerungsrot bei trockener Luft entsteht. Die bei dem Ausbruch über das Gebiet des Vulkans verbreiteten Dämpfe absorbierten die roten und orange Farben, so daß die Sonne in den Komplementärfarben erschien, also grün oder blau. Damit die rote Farbe sich zeige, ist also die Abwesenheit des Wasserdampfes erforderlich.

10.) Hieraus ergibt sich, 1) daß die roten Dämmerungen des verfloffenen Winters eine Wirkung der gewöhnlichen Refraktion und Dispersion der Atmosphäre waren; 2) daß das Dämmerungsspektrum, welches gewöhnlich durch Wolken verdeckt ist, im vergangenen Winter infolge der ausnahmsweisen Trockenheit und Reinheit der Luft sichtbar war; 3) daß diese Trockenheit durch feinen Staub wahrscheinlich vulkanischen als kosmischen Ursprungs verursacht wurde, indem derselbe allgemeine Regengüsse veranlaßte, denen unmittelbar die Dämmerungsercheinungen folgten. Kai.

Das Gewitter am 13. Juli 1884. Im Junihefte des „Humboldt“ habe ich eine Abhandlung veröffentlicht, welche die Gewitter am 12. und 13. Juli 1883 zum Gegenstande ihrer Beschreibung hat. Es scheint mir aber von Wichtigkeit, nochmals dieser Art Gewitter zu erwähnen, da sonderbarer Weise genau zur selben Zeit in diesem Jahre ein gleiches Unwetter auftrat. Vorigesmal beobachtete ich das Wetter in Schlesen, diesmal in Westfalen — immer frisch es von NNW nach SSO. — Nachdem nun heuer am Nachmittage des 13. Juli bereits ein sehr umfangreiches Gewitter mit mehreren Elektricitätscentren über die hiesige Gegend gezogen war, begann nach wieder eingetretener Ruhe um 8^h 15' ferneß Weiterleuchten im NNW, das in einer schwarzen Wolkenmasse am Horizont nach und nach emporstieg. Als sich aber einige Zeit später schon ein schwacher Donner hören ließ, gewahrte man unter der Beleuchtung der Blitze deutlich die ungeheuren geradlinig herabströmenden Regenmassen. Mit rasender Schnelligkeit brauste jetzt das Wetter heran, und bald heulte auch der Sturm in den Wäulen, sehr heftige Regenschauer und Hagelschauer fielen, Blitz auf Blitz kuckte, so daß man in unmittelbare Gefahr geriet. Das Toben hielt etwa bis 10^h an, von welcher Zeit bis um 12^h nur noch ein minder starkes Gewitter sich entlud, um endlich der gewünschten nächtlichen Stille zu weichen. Die Blitze selbst bestanden sehr vielfach in Ueberstrahlungen und waren mitunter von den sonderbarsten Formen; prächtig gebogene, wellige, zwei-, drei- und mehrfache Funken bezw. Büschel wurden sichtbar. Der Donner klang analog dem desjenigen Tages im Vorjahre höchst aufgebracht und drohend. — Das Thermometer zeigte kurz vor den Gewittern, um 4^h, 28° C. Der Vormittag war, wie überhaupt die vorhergehenden Wochen, von schönem recht warmem Wetter charakterisiert. Selbstverständlich hat auch dieses Unwetter viel Schaden angerichtet.

Aus diesen Thatfachen geht die Identität beider Gewitter klar hervor, zumal die Art ihres Auftretens sie von den übrigen vorjährigen und diesjährigen Gewittern völlig isoliert. Es ist daher in jeder Beziehung auffällig, daß sich dieses meteorologische Phänomen in solcher Regelmäßigkeit wiederholt hat, bei deren Erklärung wir gewissermaßen über die Ordnung der atmosphärischen Vorgänge hinausgeschritten werden in kosmische Regionen; von außen (der Sonne) allein kann durch gleichförmige Kräfte oder Bewegungen (Aphelium) eine genaue Periodicität meteorologischer Vorgänge bedingt werden. Es liegt dementsprechend die Möglichkeit vor, daß das Unwetter, welches übrigens diesmal heftiger als vorigesmal war, im nächsten Jahre unter gleichen Umständen wiederkehrt. Stl.

Ein billiges Isolierglaschen beschrieb S. P. Thomson kürzlich vor der Londoner physikalischen Gesellschaft.

Es läßt sich daselbe sehr leicht und billig aus den in jedem Laboratorium vorhandenen Materialien herstellen. Den Fuß bildet eine auf einem Holzstiele stehende Glasflasche von etwa 10 cm Höhe und 5 bis 6 cm Durchmesser mit weiter Oeffnung. In diese Flasche stellt man eine weite, etwa 20 cm lange Glasröhre, deren unteres Ende zu einer dicken Kugel aufgeblasen ist, die im heißen Zustande durch Ausdrücken unten abgeplattet ist, und so als Fuß für die Röhre dient; damit die Röhre vollends feststeht, schmilzt man zuerst in der Flasche etwa 50 bis 60 g Paraffin, läßt es nahezu bis zum Erstwerden erkalten und stellt dann erst die etwas erwärmte Röhre in die Flasche hinein; auf diese Weise wird die Röhre dann durch das Paraffin ganz gut aufrecht festgehalten werden. Um das Eindringen von Staub in die Flasche und damit die Verminderung der Isolation zu verhindern, wird über die Röhre eine Guttaperchahülse geschoben, der man leicht in heißem Wasser die gewünschte Form geben kann. In das obere Ende der Glasröhre wird eine kurze Messingstange gesteckt, welche die horizontale Messingplatte des dadurch vollständigen Isolierstichens trägt. Zumeilen empfiehlt es sich auch, in die Röhre statt dieser Platte hakenförmig umgebogene Glasstäbchen zu stecken, um über dieselben Drähte über den Experimentierisch gut isoliert hinzuführen. Ist es einmal erforderlich, die Isolation des Stichchens noch ganz besonders zu heben, so gießt man etwas konzentrierte Schwefelsäure in die Flasche; für gewöhnlich reicht die durch das Paraffin geschaffene Isolierung jedoch schon aus, wenn nur der Staub fern gehalten wird. Be.

Elektricitäts-erregung durch Treibriemen. Welch große Mengen von Elektricität durch schnellgehende Treibriemen erregt werden, hat der Beleuchtungsinспекtor am Dresdener Hoftheater H. Bähr bei seiner Dampfmaschinenanlage zur Erzeugung elektrischen Glühlichts zu beobachten Gelegenheit gehabt. Eine Leydener Flasche wurde in wenig Sekunden geladen, so daß sie 4 cm lange Funken gab; ebenso gab eine auf Gläsern stehende Person, die sich mit den Fingerspitzen dem Riemen auf 10 bis 15 cm genähert hatte, in wenig Sekunden beim Berühren ziemlich lange Funken; Gesichter der Röhren, einerseits mit einem Drahtbüschel, andererseits mit einer Ableitung nach dem Fußboden versehen, zeigten prächtige Glüherscheinungen. Diese Elektricität wird bei den meisten Maschinenanlagen durch die Metallteile abgeleitet und unschädlich gemacht; sie kann aber in Mühlen Anlaß zur Entzündung des Mehlstaubes und damit zu gefährlichen Explosionen geben. Die sogen. französischen Mühleine sind nämlich aus einzelnen Stücken zusammengesetzt und werden von eisernen Ketten zusammengehalten, zwischen denen oft keine leitende Verbindung besteht. In diesem Falle kann die durch Influenz in den Ketten erregte Elektricität unter Umständen so hohe Spannung annehmen, daß Funken überspringen. Diese Gefahr vermeidet man, indem man alle Metallteile leitend unter sich verbindet (Civilingenieur). Grtsch.

C h e m i e.

Ueber die Bildung von Farbstoffen mittels Elektrolyse gibt „Le Génie Civil“ die folgenden Notizen. Es war im Jahre 1875 als Chr. Goppelsröder in der Wülshäuser industriellen Gesellschaft berichtigte, daß er bei seinen Studien über die Einwirkung galvanischer Ströme auf organische Körper (insbesondere auf diejenigen der aromatischen Reihe) eine große Anzahl von elektrolytischen Reaktionen auf diese Körper bemerkt habe, wodurch ihm der Beweis geliefert wurde, daß durch die Elektrolyse von Benzol Farbstoffe am positiven oder negativen Pol abgeschieden werden können. Er gewann dadurch die Ueberzeugung, daß durch die Verwendung billiger Elektrogeneratoren aus der Reihe der aromatischen Körper auf wohlfeile Weise Farbstoffe sich herstellen lassen.

Von Girard und Laire ist ein Proceß in Vorschlag gebracht worden, mittels welches Anilinblau ohne Anwendung des früher dazu nötigen Rosanilins hergestellt werde.

Bei diesem Prozeß wird Diphenylamin benutzt, welches durch die Reaktion von Anilin auf seinem Hydrochlorat entsteht. Um Diphenylamin in Blau zu verwandeln wird dasselbe mit Kohlenstoffsuperchlorür gemischt und 3 bis 4 Stunden lang auf einer Temperatur von 70 bis 80° C. erhalten.

Goppelsroeder hat dasselbe Blau auf eine einfachere und wohlfeilere Weise durch die Elektrolyse einer Lösung von Diphenylamin erhalten, wobei das Blau am positiven Pol entsteht.

Zur Erzeugung des Stromes benutzte er entweder eine aus 16 Bichromat-Schwefelsäure-Elementen hergestellte Batterie oder eine Bunjen-Batterie. Um so viel als möglich den Einfluß des einen Poles auf die Wirkung des anderen zu verhindern, verwendete er poröse Thoncylinder (ähnlich wie in dem Bunjen-Element), welche mit dem Teile der Flüssigkeit gefüllt sind, der nicht das hauptsächlichste elektrolytische Produkt liefert und in welchen die feinkörnige Elektrode eingebracht werden sollte, um das Verdunsten der leitenden Flüssigkeit zu verhindern. Zu demselben Zweck verwendete er auch Knetpapier oder Pappe, verschiedene Spinnfaserstoffe, U-förmige, mit der elektrolytischen Flüssigkeit gefüllte Röhren u. s. w. Nötigen-

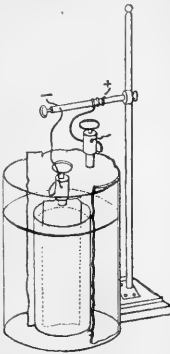


Fig. 1.

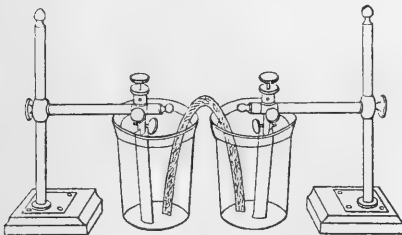


Fig. 2.

falls wurde die Leitungsfähigkeit der Lösungen durch Hinzufügung von etwas Schwefel- oder Salzsäure verstärkt. Während der Operation werden die leitenden Fasern mehr oder weniger gefärbt, jedoch ist diese Färbung unvollkommen und ungleichmäßig und findet hauptsächlich an dem Teile statt, der auf der Seite des Poles liegt, an welchem sich der Farbstoff bildet. Es ist dies eine bemerkenswerte Thatsache.

Als Elektroden benutzte Goppelsroeder Platin oder Kohle, wie man solche zu den galvanischen Elementen verwendet. In vielen Fällen wurden runde Kohlen in der Anordnung, wie solche Fig. 3 illustriert, angewendet. Es befindet sich hier die Kohlenelektrode, an der sich der Wasserstoff abscheidet, in der Mitte einer porösen Zelle, während die anderen Elektroden, an denen sich der Sauerstoff ab-

scheidet, die poröse Zelle umgeben. Auf diese Weise wird der Strom verstärkt. Goppelsroeder hat auch die positive Elektrode mit einer baumwollenen Hülle umgeben und in diesem Falle gefunden, daß der Niederschlag nicht so fest am Platin haftet, sondern sich zwischen dem letzteren und der Baumwollenhülle absetzt. In gewissen Fällen hat er

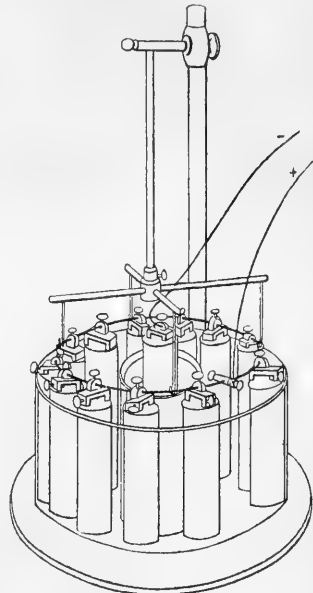


Fig. 3.

Bleibet benutzt, das spiralförmig um einen Thoncylinder herumgewunden ist (Fig. 4), worin sich ein Stück Blei als negativer Pol befindet. Nach der Operation wurde die Bleiplatte glatt auseinander gerollt und der darauf sitzende Niederschlag mittels einer Bürste und etwas Wasser abgefeigt.

Für diese Umwandlung hat als hauptsächlichste elektrolyt, d. h. als die durch den galvanischen Strom zu zer-

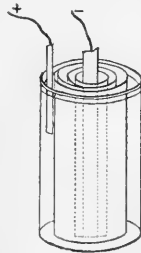


Fig. 4.

setzen die Salze des Anilin, Toluidin, Diphenylamin, Methylamin, Methylbiphenylamin und Phenol, sowie die Salze des Naphthylamin in Farbstoffe umzuwandeln. So wird bei der Bildung von Anilinblau nach dem von Girard und Laire erfundenen Prozeß durch das Kohlenstoffsuperchlorür eine Wasserstoffentziehung im

Diphenylamin herbeigeführt. In Goppelsroeders elektrolytischen Proceß wird dieser Dienst vom Sauerstoff im status nascendi in Verbindung mit einer Lösung von schwefelsaurem Diphenylamin verrichtet.

Der am negativen Pol abgehende Wasserstoff bemerkt ebenfalls einige Veränderungen. Mit Naphthylamin tritt der sonderbare Umstand ein, daß am positiven Pol neben Violett und anderen Farbstoffen auch Braun sich bildet, während am negativen Pol ein sehr reines Violett zum Vorschein kommt.

Um zu zeigen, daß die oxydierende oder dithydrogenisierende Wirkung komplizierter ist, als man voraussetzen möchte, ist an die von Berthelot entdeckte interessante Thatsache zu denken: Wenn Schwefelsäure zu der wässrigen Lösung hinzugefügt wird, um die Flüssigkeit zu einem besseren Leiter zu machen, so wird die Säure in Ueberchwefelsäure verwandelt.

Es ist wohl bekannt, daß man zur Herstellung verschiedener Farbstoffe aus Anilin seine Zuflucht zu sehr komplizierten chemischen Operationen nehmen muß.

Mittels der von Goppelsroeder erfindenen einfachen elektrolytischen Operationen ist man imstande, viele Farbstoffe herzustellen, von denen hier nur die folgenden aufgeführt werden sollen:

Anilinschwarz durch die Elektrolyse von chlornasserstoffsaurem Anilin.

Reines Rosa aus der Lösung von chlornasserstoffsaurem Anilin unter Zufügung von Anilin und Ammoniak. Sehr reines Violett durch die Elektrolyse derselben Lösung.

Blau durch die Elektrolyse von Diphenylamin.

Schw.

Mineralogie. Geologie.

Eine neue Diamantfundstelle in Brasilien zeigt (nach den Comptes rendus) derartige Abweichungen von allen anderen in Brasilien bekannten, daß es angezeigt erscheint, sie hier in der Kürze zu beschreiben. Sie liegt nicht weit von der Küste in der Provinz Bahia in dem Beken des Rio Bardo, nahe der Vereinigungsstelle dieses Flusses mit dem Jequetinhonha; die Miner nennen die Stelle Salobra. Die Diamanten finden sich dort in einem weissen Thon zusammen mit Lagen verwitterter Blätter; neben den Diamanten enthält der Thon Quarz, Feuerstein, Monacit, Zirkon, Dithen, Staurolith, Almandin, Korund, Titanen, Pyrit. Der vorherrschende Gemengtheil ist neben Quarz Monacit. Das Interessanteste ist das Vorkommen des Korund, weil derselbe auch in Indien stets die Diamantlager begleitet, während er in allen anderen brasilianischen Lagern fehlt; umgekehrt fehlen hier eine Anzahl von Mineralien, die sich in den übrigen finden; dies sind namentlich Rutil und Anatas, Titanit, Turmalin. Da alle hier vorkommenden Mineralien nicht durch langes Schwimmen im Wasser abgerundet sind, liegt die Vermuthung nahe, daß sie direkt aus der Zerkürstung des in der Nähe anstehenden Granites und Gneises hervorgegangen sind und hierher gekommen sind. Hfm.

Zum Messen mikroskopisch kleiner Krystalle geben Brägger und Flint in Stockholm eine neue Vorrichtung an. Sie arbeiteten mit einem Hirschwald'schen Mikroskopgoniometer und verfahren auf folgende Weise: Der unter dem Mikroskop ausgelegte Krystall wird auf eine feine Wachsplatte befestigt und so auf dem Tisch des mit verticalem Kreis versehenen Goniometers angebracht. Die optische Achse des zugehörigen Mikroskops ist zuvor ein für allemal genau senkrecht zur horizontalen Goniometerachse eingestellt und der Schitten, dessen Bewegung normal auf dieselbe stattfindet, festgeschraubt worden. Nun wird das Kryställchen bei schwacher Vergrößerung (60–100) centriert und justiert, was mit Hilfe des Fadenkreuzes im Mikroskopokular keine Schwierigkeiten weiter bietet. Während diese Operation noch bei Tageslicht vorgenommen wird, muß zu den nun folgenden das Zimmer verdunkelt werden. Es wird jetzt ein zweites Mikroskopokular in horizontaler

Lage und senkrecht zur Achse des ersten Mikroskops und zur Drehungsachse des Goniometers angebracht; durch diesen, der mit noch schwächerer Vergrößerung versehen ist, muß man das Bild des von einer daneben stehenden Lampe beleuchteten Kryställchens ganz scharf sehen; ist dies erreicht, so wird die Lampe vor das Okular des zweiten Mikroskops gebracht und ihr Licht durch einen durchbohrten Schirm so abgeblendet, daß es nur durch den zweiten Mikroskopokular auf den Krystall fallen kann. Die Messungen werden nun wie gewöhnlich vorgenommen, jedoch empfiehlt es sich, nicht nach dem Maximum der Beleuchtung zu messen, sondern die Grenzen der Beleuchtung nach beiden Seiten an jeder Fläche abzulesen. Auf diese Weise lassen sich Flächen von 0,001 mm Breite noch messen, trotz der natürlichen Unvollkommenheit der Methode, die darin zu suchen ist, daß die Beleuchtungsstrahlen nicht parallel ausfallen.

Die Verfasser verwenden ihre Methode zuerst zur Messung der Krystalle von Beryllium und Xanadum, welche beide auf künstlichem Wege erhalten waren. Von den Resultaten führen wir an, daß sich bei dem letzteren, welches regulär krystallisiert, drei Typen unterscheiden lassen: 1) Krystalle mit vorherrschendem Rhombendodekaeder und zugleich auftretendem Würfel, die Größe der Krystalle betrug 0,09–0,11 mm; 2) Rhombendodekaeder, prismatisch ausgegogen nach einer trigonalen Zwillingachse; 3) Zwillinge nach einer Fläche des Triakisoktaeders $\frac{1}{2} O$, an welchen fast nur ∞O und auch dies tafelförmig ausgebildet ist. Für das Beryllium ergab sich das hexagonale System und an Formen vorzüglich das Prisma ∞P , das Binafoid P , das Deutero-prisma ∞P_2 und die Pyramide P . Hfm.

Zur Geologie von Centralafrika. In einem vom 1. November v. J. datierten, an den Geologen Geitze gerichteten Briefe aus Waramoura in Centralafrika teilt Henry Drummond, der gegenwärtig die Seengrenze bereist, mit, daß als einer der interessantesten Punkte seiner Beobachtungen wohl die Entdeckung eines zwar kleinen, aber äußerst reichen Fossilienlagers zu betrachten sei. Die betreffenden Schichten bestehen aus hellfarbigen Kalksteinen und Schiefern, untermittelt mit feinen grauen Sandsteinen; die Fossilien umfassen Pflanzen-, Fisch- und Molluskenreste. Der Pflanzenrest ist nur wenige, dagegen treten Fischschuppen und Zähne in großer Zahl auf; leider sind ganz erhaltene Fische sehr selten, und es ist Drummond trotz mehrerlei sorgfältigen nur die Auffindung von zwei oder drei Exemplaren gelungen. Die Mollusken dagegen sind in ungeschätzbarer Menge gut erhalten; ein Kalksteinbett besteht fast ganz aus solchen, allerdings dort bloß einer Species angehörigen Molluskenresten. Nach dem allgemeinen Charakter dieser Lager hält Drummond den Schluß für gerechtfertigt, daß sie lacustrinen Ursprungs sind. Es sind die Fossilien führenden Schichten die einzigen Sedimentgesteine, welche Drummond zwischen der Mündung des Schire, der etwa 130 englische Meilen von der Küste entfernt ist, und der Mitte des Nyassa-Tanganika-Plateaus angetroffen hat. An der Stelle, wo der fließende diese Lager trugte, sind dieselben kaum einige englische Meilen breit und werden auf jeder Seite von Granit und Gneis begrenzt. Sie liegen nicht weit vom Nyassa-See und sind wahrscheinlich ein Teil der Mount Waller-Kette, die sich an der Nordwestseite des Sees in nicht allzu großer Ausdehnung entlang zieht. Vielleicht können diese Fossilienlager mit zur Klärung des Problems über die Bildung des Sees dienen. Be.

Die fossilen Binnenlandmollusken von Nordamerika bilden den Gegenstand einer von Charles A. White verfaßten Abhandlung in dem jährlichen Berichte des von J. W. Powell geleiteten Geological Survey der Vereinigten Staaten. Die geologischen Formationen, aus denen solche Mollusken Erwinung gefunden haben, sind die Devonische, die Steinbohlen-, die Zura-, die Trias-, die Kreide-, die Laramie- und die Tertiär-Formation. Der Laramie-Formation schreibt dabei White eine Mittellage zwischen der Kreide und dem Tertiär zu; sie ist ganz be-

sonders reich an Fossilien, und so kommen in ihr auch mehr der in dieser Abhandlung erwähnten und beschriebenen Tierarten vor als in irgend einer der anderen genannten Formationen. Die Gesamtzahl der bekannten nordamerikanischen Arten von fossilen Binnenlandmollusken ist nach White jetzt auf 227 angewachsen, von denen 141 in der Laramie-Gruppe gefunden sind. Zwölf Arten gehören der paläozoischen Periode an, von ihnen zählen nicht weniger als sieben zu den Pulmonibranchiaten und zu den Familien der Limaciden und Heliciden. *Strophites grandaeva* Dawson aus dem Devon ist gewiß die älteste bekannte Landschnecke. Bemerkenswert ist es, daß viele gewöhnlich als Seetiere betrachtete Muscheln, wie *Ostrea*, *Anomia* und *Mytilus*, in der Laramie-Gruppe und eine *Anomia* in der Kreide-Formation vorkommen. Es bestätigt diese Erscheinung die Versuche Deudants und anderer Forscher, daß viele im Meere lebende Mollusken entweder in ihrem eigentlichen Element leben oder aber auch allmählich sich an den Aufenthalt in Brackwasser und sogar endlich in Süßwasser gewöhnen können. Mit Bezug auf die Gastropoden meint White, daß die verschiedenen Familien derselben sich ebenso früh wie die der letzteren entwickelt zu haben scheinen, und es wahrscheinlich ist, daß hoch organisierte Land-Lungen-schnecken ebenso zeitig als irgend eine der Konchidien aufgetreten sind. Interessant ist schließlich noch der Hinweis, daß trotz der heute und wohl seit unendlichen Zeiten ausgeführten jährlichen Wanderungen von Myriaden von Wasservögeln zwischen den nördlichen und südlichen Teilen Nordamerikas die Süßwasser-Molluskenfauna dieser Gebiete noch verschieden sind. Be.

Botanik.

Zur Biologie der Angiospermen. Obgleich die einfachste Betrachtung der Lebensbedingungen der Angiospermen zu der Annahme führt, daß eine Menge verschiedener Faktoren die Bewegungsrichtung der Plasmobien beeinflussen muß, so waren bisher doch nur zwei derselben als solche sicher erkannt, das Licht durch Sachs, Hofmeister und Varanekti, die Wasserströmung durch Schleicher und Strasburger. Verfasser hat eine Reihe der verschiedensten Versuche angestellt und deren vorläufige Resultate mitgeteilt. Als Versuchsmaterial dienten ihm mit wenigen Ausnahmen die Plasmobien von *Aethalium septuim*.

Was zunächst den Einfluß der Feuchtigkeit auf die Bewegungsrichtung betrifft, so ist zuerst durch Schleicher (wenn man von Rosanoffs fehlerhaften Versuchen abieht) ein sicheres Resultat in Bezug auf die Wasserströmung erzielt worden. Er fand, daß die Plasmobien dem Wasserstrom entgegenstreben und daß es leicht ist, mit Hilfe desselben sie in jeder beliebigen Richtung fortschreiten zu lassen. Stahl bezeichnet diese Eigenschaft übereinstimmend mit Bengt Jönsson als Rheotropismus. Es lassen sich die Versuche sehr leicht in der Weise anstellen, daß man von einem Wasser enthaltenden Becherglas aus einen Glas-papierstreifen so auf das Plasmobien enthaltende Substrat leitet, daß das freie Ende des Streifens tiefer liegt als das im Glas befindliche. Die Plasmobien kriechen sodann gegen den Strom auf das längere Ende, an diesem in die Höhe in das Glas hinein, wo sie unter günstigen Bedingungen längere Zeit ernährt werden können.

Aber nicht bloß die Strömung in einem völlig gleichmäßig durchnässten Substrat beeinflusst die Bewegung der Plasmobien, auch auf die Verteilung der Feuchtigkeit im Substrat, ja selbst auf einseitige Berührung mit Wasserdampf reagieren sie. Es sind das die Erscheinungen, die unter den Begriff des Hydrotropismus fallen. Als positiver Hydrotropismus äußerten sich dieselben in allen den Fällen und vielfach variierten Versuchen, wo ein Teil oder bestimmte Teile des Substrates austrockneten und dann eine Wanderung der Plasmobien nach den feucht gebliebenen oder feucht erhaltenen Stellen stattfand. Dieses Vorstreben, die feuchteren Stellen aufzusuchen, ging so weit, daß, während das Substrat allmählich austrocknete, Kette nach hori-

zontal über dem Plasmobium angebracht, mit verdünnter Gelatine überzogenen Glasplatten entstand wurden, an denen die ganzen Plasmobien auf die Gelatine überwanderten. Dabei war es gleichgültig, welche Lage sowohl Substrat wie Glasplatte hatten, es fand also keinerlei geotropische Beeinflussung statt.

Gegenüber diesen Erscheinungen ergab die Betrachtung der Sporangien der meisten Angiospermen, daß die Frage nach dem Einfluß der Feuchtigkeit durch den positiven Hydrotropismus nicht erschöpft sei. Die Wortmannschen Untersuchungen hatten festgestellt, daß „die Sprossachse der Sporangienträger der Mucorinen eine Folge ihrer Eigenschaft, sich von feuchten Flächen wegzukrümmen“, sei. Ähnliches konnte ja auch bei den Angiospermen der Fall sein. Erst nach langem Suchen gelang es Stahl Plasmobien dicht vor der Fruchtkörperbildung zu finden, die nicht analog den anderen auf die feuchten Papierstreifen hinaufstiegen, sondern die trockensten Stellen des Substrates aufsuchten, ja sogar an den trockenen Seitenwänden eines Holzstakens in die Höhe stiegen. Damit stimmt überein, daß zur Fruchtbildung sich vorbereitende Plasmobien eigentümlich, in die Höhe starrende Kette bilden, entgegen den normalen langen, auf dem Substrat sich hinziehenden. Auch an einem kleinen Hydrum zeigte sich dieser negative Hydrotropismus darin, daß die Sporangien stets an den exponiertesten Stellen der Unterlage sich bildeten und in allen Fällen mit ihren Stielen, mochte das Substrat eine Stellung haben, wie es wollte, senkrecht zu derselben sich stellten. Noch einige andere Beobachtungen, die Verfasser ausführt, muß ich hier übergehen.

Echon von de Bary, Kühne und Hofmeister liegen Untersuchungen über den Einfluß verschiedener löslicher Substanzen auf die Plasmobien vor, Untersuchungen allerdings, die ein klares Resultat nicht ergeben haben. Stahl hat den Erfolg allmählicher Einwirkung solcher Substanzen auf zwei Arten zu studieren gesucht, indem er das eine Mal die Plasmobien auf Papierstreifen brachte, die im Innern von Gläsern angebracht waren und in eine Lösung der betreffenden Salze eintauchten; sie andererseits auf eine horizontale Unterlage von feuchtem Glaspapier übertrug und kleine Kryställchen in die Nähe der einzelnen Kette brachte. In beiden Fällen war der Erfolg ziemlich derselbe. Kochsalz, Salpeter, kohlensaures Natrium etc. übten auf die Pseudopodien eine abstoßende Wirkung aus oder töteten direkt die ihnen nächstgelegenen Stellen derselben. Angezogen dagegen wurden sie von Sphärocau, Sphärothecium und anderen Nährmaterialien, was Stahl als Tropotropismus bezeichnet. Es können übrigens beiderlei entgegengesetzte Wirkungen auch von ein und derselben Substanz ausgeht werden, je nach der Konzentration der Lösung oder der inneren Beschaffenheit der Plasmobien selbst, wobei sowohl Verminderung als Steigerung der Konzentration abstoßend oder anziehend wirken kann. Es vergeht in allen Fällen eine bestimmte Zeit, bis eine Adaptation an das neue Konzentrationsverhältnis stattgefunden hat. Das Wesen dieser eigentümlichen Kreisbewegungen entzieht sich bis jetzt jedem Erklärungsversuch.

In Bezug auf die Lichtwirkungen schließt sich Stahl völlig den Untersuchungen von Varanekti an; der negative Heliotropismus scheint auch noch während der Zeit der Fruchtkörperbildung obzuwalten.

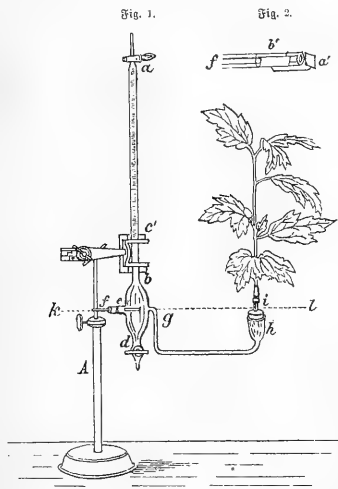
Biel ventiliert ist die Frage nach eventuellen geotropischen Eigenschaften der Plasmobien, und war namentlich Rosanoff zur Annahme eines negativen Geotropismus gekommen. Seine Beobachtungen enthalten indessen so viele Fehlerquellen, daß sie hier übergangen werden können. Wichtiger sind die Angaben von Varanekti, der durch Abkühlung und Beleuchtung geotropische Bewegungen erzeugt haben wollte. Er wollte gesehen haben, daß bei einer Abkühlung unter 16–17° C. eine Abwärtsbewegung eintrete. Verfasser kontrolliert diese Versuche und variiert sie in der verschiedensten Weise; in allen Fällen ließ sich nur eine Kontraktion und eigentümliche Knotenbildung feststellen, geotropische Bewegungen oder Umkehrung einer positiven in eine negative traten nie ein. Ebenso wenig

Konnte intensive Beleuchtung negativen Geotropismus erzeugen; es sind daher wahrscheinlich die Varaneki noch unbekannten Wirkungen des Hydro- und Trophotropismus, welche den von ihm beobachteten Vorgängen zu Grunde liegen. Eine Menge von einzelnen biologischen Daten läßt sich ungezwungen, wie Verfasser zeigt, auf die ange deuteten Verhältnisse zurückführen.

Die letzten Versuche, die Verfasser anstellte, bezogen sich auf den Einfluß ungleicher Erwärmung und Sauerstoffzufuhr. Referent kann hier nur das Resultat kurz mittheilen, welches ergab, daß die weniger erwärmten Stellen des Plasmobiosis stets nach den wärmeren und die weniger dem Sauerstoff zugänglichen stets dem sauerstoffreicheren Medium zutreiben.

Zu den Schlußbetrachtungen, in denen Verfasser auf der Annahme von de Vary fußt, nach welcher die Körnerströmung der Plasmobiosis durch wechselnde Kontraktion und Expanion bestimmter Stellen des peripherischen Plasmas zustande kommt, bietet sich ihm Gelegenheit, den gesamten Entwicklungsgang eines Myxomyceten auf Grund der von ihm gewonnenen Resultate zu überblicken und mit seinen Erklärungen in Einklang zu bringen (C. Stahl, Botanische Zeitung 1884, Nr. 10–12). Fi.

Das Potetometer, ein Instrument zur Messung der pflanzlichen Wassertranspiration, wurde kürzlich von Noll in den Archives Neerlandaises geschrieben und es



soll dasselbe dazu dienen, die Fehler des älteren Sachs'schen Instrumentes zu beseitigen, welche hauptsächlich von den fortwährenden Druckveränderungen während des Fortschreitens des Versuches bestanden.

Wie die bestehende Abbildung zeigt, besteht das Potetometer im wesentlichen aus einer Glasröhre *a, d*, die an beiden Enden offen und nahe am unteren Ende in eine Erweiterung ausgeblasen ist, die in der Mitte zwei diametral gegenüberstehende Oeffnungen hat. Die beiden Enden des Hauptrohres *a* sind mit je einem Absperrhahne versehen und der obere Teil des Rohres ist graduirt. An der einen Oeffnung der Erweiterung bei *e* ist ein durchlöcherter Kautschukstopfen *f* angebracht, während mit der anderen Oeffnung ein gebogenes Rohr *g, h* verschmolzen ist. Durch den Kautschukstopfen *f* ist ein kleines Stück Kapillarrohr gesteckt, durch welches Luftblasen in die Erweiterung des Hauptrohres eindringen können, um den

Druck auszugleichen, und gleichzeitig wird dadurch ein Mittel zur Messung der Absorptionsgeschwindigkeit des Wassers seitens der Versuchspflanze erhalten. Fig. 2 zeigt diesen Teil des Instrumentes im Detail. Auf dem Kapillarrohrchen *f* ist ein Stück dünnes Kupferblech *b'* befestigt, welches sich darauf verschieben läßt und eine kleine Blase *a'* aus polirtem Kupferblech trägt, so daß die letztere in geringer Entfernung von der inneren Rohroeffnung als Schirm gehalten werden kann, um die Größe der durch das Rohr eindringenden Luftblasen zu regulieren.

Das Instrument wird gefüllt, indem man das untere Ende des Hauptrohres unter Wasser bringt, die Röhren *f* und *i* mittels Kautschuktröfen und Klemmen schließt und die Hähne bei *a* und *b* öffnet. Das Wasser dringt alsdann bei *a* in das Hauptrohr ein und das ganze Instrument wird sorgfältig mit Wasser gefüllt. Die Hähne werden hierauf geschlossen und das abgechnittene Ende des Pflanzengstengels bei *i* eingefestigt.

Es muß hierbei Sorge getragen werden, daß unter dem eingefestigten Ende des Pflanzengstengels keine Luft zurückbleibt und daß das Ende des Stengels sich genau im Niveau *k* befindet. Ist dies alles richtig angeordnet, so wird das Ende des Rohres *f* geöffnet.

Die Blätter der Pflanze transpiriren Wasser, welches durch den Stengel bei *i* durch Ansaugen des Wassers aus dem Instrumente ersetzt wird. Sobald auf diese Weise etwas Wasser aus dem Instrument entfernt worden ist, tritt durch das Rohr *f* eine Luftblase ein, welche in dem graduirten Teile *a* des Hauptrohres aufsteigt. Durch das Sinken der Wasserfäule in diesem Rohre — welches in geeigneter Weise graduirt ist, um Kubitmillimeter messen zu können — kann der Beobachter die in einer gegebenen Zeit verbrauchte Wassermenge ersehen.

Bei Verlesungsversuchen könnte das Instrument auf die eine Schale einer empfindlichen Wage gestellt werden, um den Wasserverlust einer größeren Anzahl von Personen deutlich sichtbar zu machen. Schw.

Zoologie.

Außernkultur in Connecticut. Der Staat Connecticut hat seit 1881 die Oberaufsicht über die Außernbänke an seinen Küsten in die Hand genommen und eine Kommission mit sehr weitgehenden Befugnissen ernannt, welche alljährlich der gesetzgebenden Versammlung Bericht zu erstatten hat. Nur ein kleiner Teil des Meeresbodens ist als „public beds“ ausgeklammert worden und darf unter gewissen Beschränkungen, wozu besonders das Verbot der Anwendung von Dampfschiffen gehört, von jedermann besichtigt werden. Der Rest des geeigneten Meeresbodens wird in größeren und kleineren Abteilungen an Privatunternehmer abgegeben; er ist zu dem Zweck genau vermessen worden und die Grenzen sind durch Bojen und Landsignale bezeichnet. Vom November 1882 bis zu demselben Monat 1883 wurden 183 KonzeSSIONen im Betrag von 14 687 Acres erteilt; dafür flossen in die Staatskasse 16 382 Dollar; seit drei Jahren wurden überhaupt 38 548 Acres für 42 403 Dollar abgegeben. Es erstirben acht natürliche Außernbänke von zusammen 5498 Acres Fläche; über ihre genaue Umgrenzung und die Eigentumsrechte schweben noch Streitigkeiten. Die Steuererträge beliefen sich auf 3681 Dollar im Jahr; jeder Eigentümer ist gezwungen, der Kommission auf seinen Eid Umfang und Wert seines Außerngrundes anzugeben. Im allgemeinen hat die Außernkultur sehr gute Resultate ergeben; mit der zunehmenden Erfahrung lernt man auch die Außernbänke besser und erfolgreicher besämen, so namentlich den Seesternen. 6–10 Dampfer sind ständig an der Arbeit und fischen ihn mit besonderen Schleppnetzen, deren Zähne länger sind, so daß der Rahmen den Boden nicht berührt. Von einem einzigen Jüchter wurden so innerhalb sechs Monaten 11 000 Büffel verlost. Die Kosten dafür beliefen sich allerdings auf 5000 Dollar, aber der Schaden würde mindestens das Zwanzigfache betragen haben. Leider erweisen sich die „public beds“ als wahre Brutstätten für die Seesterne, besonders da die Außernfischer

dort sich meistens nicht die Mühe nehmen, die gefangenen Seesterne zu vernichten, sondern sie wieder ins Meer werfen. Man hofft dem durch ein strenges Gesetz abzuwehren und will auch den Dampfern der Brioteigentümer gestatten, wenigstens zu gewissen Zeiten mit der Seesterndrude auf den „public beds“ zu arbeiten. — Die künstlichen Aufstänke nehmen jetzt 9000 Acres ein und man hofft in diesem Jahre auf 11 000 zu kommen, dieselbe Fläche, wie an Kibode-Island, wo sie in dem verfloßenen Jahre 1 Million Fußfels Aустern im Wert von 1½ Millionen Dollar ergab; 21 Dampfer sind dabei beschäftigt.

Viel hofft man von der künstlichen Ausbreitung der Aустern, die man nach Nyders Vorschlägen in abgesperrten, nur durch ein Drahtnetz mit dem Meer zusammenhängenden Teichen versucht hat; man will damit nun auch in Connecticut in größerem Maßstabe vorgehen. Ko.

Ueber die in hohen Luftschichten enthaltenen Keimsporen niederer Organismen hat P. Giacomini Untersuchungen angestellt und in den *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino*, Vol. XVIII (1883) veröffentlicht. Die Hauptergebnisse werden von ihm im *Viol. Centralblatt*, Bd. III, 23 mitgeteilt. Ein Berg, der Monte Marzo, am Ende des Thales der Chiavella, eines Nebenflusses der Dora Baltea, wurde vorzugsweise in fraglicher Richtung untersucht; der Monte Marzo ist nicht von Schnee bedeckt, wird aber rings von grobkörnigen Gesteinen umgeben, über die die Winde streichen müssen, ehe sie dahin gelangen. Der Gipfel liegt 2756 m über dem Meere und an seinem Fuße (2300 m) liegt eine Sennhütte, die Alpe delle Oche. Die bekannten Aspirationsmethoden konnten nicht in Anwendung kommen, dagegen wurde in folgender Weise verfahren: 2—3 cm weite Gläser waren an einem Ende zugegeschlossen und das andere in eine 6—7 cm lange Kapillare ausgezogen. Die Behälter wurden in bekannter Weise durch Austreiben von Luft mit Cohnsche oder Raunkünig's Nährlösung oder auch mit Fenchelbrühe gefüllt, nach anhaltendem Kochen zugegeschlossen und so an den Ort ihrer Bestimmung gebracht. Die Versuche wurden in den ersten Tagen des August angestellt, und gleichzeitig wurden in drei benachbarten Thälern die gleichen Experimente ausgeführt und ergaben folgende Resultate: 1) Schimmelpilze (Bakterien) sind in einer Höhe von 2756 m in weit geringerer Anzahl vorhanden als in der Ebene; während alle in der Ebene ausgeföhten Nöhren Bakterien und Mikrokokken enthielten, waren sie nur in einer von 13 Nöhren, die bei der Sennhütte gefüllt wurden; das gleiche Verhältnis fand sich auf dem Berggipfel; am Ufer eines kleinen Sees, 100 m oberhalb der Sennhütte, war das Verhältnis 7:2. 2) In den drei ersten Tagen enthielt die Luft auf dem Monte Marzo reiche Mengen von Hefepilzsporen, während dieselbe sich in der Ebene nicht vorfand. 3) Die Keimsporen der gemeineren Schimmelpilze, *Mucor*, *Penicillium*, finden in großer Höhe ebenso zahlreich wie in der Ebene. Zum Tierreich gehörige Organismen wurden nicht gefunden. 4) Einige der Nöhren vom Monte Marzo und viele der Ebene enthielten kleine Quarzfragmente des Sandes der Dora Baltea. Rb.

Die systematische Stellung der flüchtigen Insekten (Puliciden) ist der Gegenstand einer wertvollen Abhandlung von Dr. Karl Kräpelin, welche als Festschrift zum 50jährigen Jubiläum des Realgymnasiums des Johanneums zu Hamburg (1884) erschienen ist. Die in Frage stehende interessante kleine Insektengruppe wurde von Linné mit anderen ungeflügelten Insekten, sowie den Spinnen und Tausendfüßern in der Ordnung der Aptera vereinigt und später von den verschiedenen Entomologen bald dieser, bald jener Insektenordnung zugeteilt, ohne daß völlige Klarheit über ihre Stellung erzielt worden wäre. Die meisten Forscher reichten sie als Unterordnung der Aphaniptera den Fliegen oder Dipteren an, und diese Auffassung ist in die meisten Hand- oder Schulbücher übergegangen. Kräpelin, der sich neuerdings durch seine trefflichen Untersuchungen über Dipteren um die richtige Auffassung

der so kompliziert gebauten Mundteile der Insekten große Verdienste erworben hat, kommt nun durch einen eingehenden Vergleich der Flöhmundteile mit denen der Dipteren zu dem Resultat, daß die Puliciden definitiv aus dieser Insektenordnung zu entfernen sind. Bei den Dipteren sehen sich die sogen. saugenden Mundteile zusammen aus einem Saugrohr und der das Saugrohr von unten her futteralartig umhüllenden, nur an der Spitze gespaltenen Unterlippe. Das Saugrohr selbst wird gebildet von der dorsal gelegenen rinnenartigen Oberlippe und dem ventral gelegenen, ebenfalls rinnenartigen sogen. Hypopharynx; zwischen beide schieben sich in vielen Fällen die füllertartig entwickelten Ober- und Unterkiefer von den Seiten her ein. Bei den Flöhen dagegen fehlt der sogen. Hypopharynx ganz und das Saugrohr wird dorsalwärts von der rinnenartig ausgeschöhlten Oberlippe, ventralwärts dagegen von den mächtig entwickelten Oberkiefern gebildet, welchen sich seitlich die füllertartigen, mit Tasten versehenen Unterkiefer anschließen. Die Unterlippe ist tief in zwei gegliederte Zäster gespalten und dient nur am vorderen Ende zur Leitung des Saugrohrs, indem sie dasselbe von den Seiten her umfaßt. Auch sonst sind zwischen Fliegen und Flöhen so fundamentale Unterschiede, daß eine phylogenetische Ableitung der letzteren von den ersteren ausgeschlossen ist. Nicht nur fehlen den Flöhen die Facettenaugen, sowie jede Spur von Flügeln, sondern der Kopf ist auch bei ihnen im Gegensatz zu den Fliegen mit breiter Basis der Brust angefügt und letztere in drei deutliche Ringe gegliedert. Dagegen läßt sich eine entfernte Verwandtschaft der Flöhe mit den Schnabelfressen oder Wanzen (Rhynchota oder Hemiptera) nicht verkennen, namentlich in der Bildung der Mundteile, insofern als das Saugrohr auch bei letzteren durch die beiden seitlich verbundenen Oberkiefer gebildet wird, wenn auch ohne Beteiligung der Oberlippe. Diese Verwandtschaft ist jedoch so gering, daß Kräpelin sich einweisen genötigt sieht, die Puliciden zum Range einer besonderen Insektenordnung zu erheben, der Siphonaptera. Dieselbe bildet mit den Dipteren und Myriphoten zusammen diejenige Gruppe der Insekten mit saugenden Mundteilen, bei denen zur Herstellung des Saugrohrs nur die oberen Mundteile, also Oberlippe, Oberkiefer und Hypopharynx, verwendet sind, während bei Lepidopteren und Hymenopteren ähnliche Einrichtungen zum Saugen ausschließlich durch Beteiligung der unteren Mundteile, also der Unterkiefer und Unterlippe, hergestellt werden. Für die richtige Erkenntnis aller dieser Verhältnisse ist die hier besprochene Abhandlung von Kräpelin von wesentlicher Bedeutung und ihr Studium daher allen Entomologen dringend zu empfehlen.

Huck.

Geographie.

Ein vergessenes neutrales Gebiet Europas. Die folgende Notiz bezieht sich weder auf jene drei Minimalstaaten Europas, Monaco, Andorra und San Marino, noch auf irgend einen Bezirk in den Alpen oder Karpathen, welcher etwa durch seine topographischen oder klimatischen Verhältnisse jähher zugänglich oder gefährlich und daher wenig bekannt wäre, sondern das vergessene Fleckchen Erde, von dem hier die Rede sein soll, liegt mitten in einem der reichsten und wichtigsten Bergwerksdistrikte Europas, an der belgisch-preussischen Grenze, zwischen Berviers und Aachen, nur etwas über eine Meile von letzterer Stadt entfernt, und ist das neutrale Gebiet Moresnet. Es gehört dies kleine Territorium eigentlich niemand, denn zwei Staaten machen sich seinen Besitz seit 1814 streitig. Vor jenem Zeitpunkt bildete Moresnet einen Teil des französischen Departements Durthe. Als dann nach Napoleons Sturz die Grenze zwischen Preußen und den Niederlanden hier hindurchgelegt wurde, hatten die Bevollmächtigten des Wiener Kongresses, wohl weil ihnen keine ausj. genauen Karten vorlagen, einen Teil der Gemeinde Moresnet weder in das an Preußen noch in das an die Niederlande fallende und später an Belgien gefommene Gebiet inbegriffen; erst

als die Kommissare beider Staaten an Ort und Stelle die Grenzregulierung vornehmen wollten, bemerkte man das gemachte Versehen; da jedoch keiner der beiden Gegner nachgeben wollte, traf man am 25. Juni 1815 ein vorläufiges Uebereinkommen, wonach das streitige Gebiet, bis man sich geeinigt haben würde, unter gemeinsame Verwaltung gestellt werden sollte und von keiner der beiden Mächte militärisch besetzt werden durfte. Nun haben aber provisorische Maßregeln bekanntlich meist gerade eine lange Dauer, und so war es auch hier; heute, nach fast 70 Jahren, harrt diese Streitfrage noch immer der Entscheidung.

Es hat das neutrale Gebiet etwa die Form eines Dreiecks von 550 Quadraten Fläche; die auf verschiedene Dörfer sich verteilende Bevölkerung, welche 1816 nur 200 bis 300 Seelen zählte, beläuft sich heute auf etwa 3000.

Bis zum Jahre 1841 lag die Gerechtigkeit in den Händen zweier Kommissare, eines belgischen und eines preussischen, seitdem ist sie den Ortsbehörden, bestehend aus einem Bürgermeister und einem Beirath von zehn Mitgliedern übertragen, welche jetzt noch nach dem code Napoléon in der Fassung, welche er 1814 hatte, das Territorium regieren.

Die Civil- und Strafsachen werden je nach Wunsch des Klägers vor belgischen oder preussischen Gerichten verhandelt; in gleicher Weise können Notare und Gerichtsschreiber beider Staaten ihres Amtes walten. Die Civilstandsregister werden bei dem Gerichtshof erster Instanz in Lachen deponiert. Hypotheken können ebenso gut in Montjoie (Preußen) als in Verviers (Belgien) auf Grundstücke des Territoriums eingetragen werden. Das unter dem Bischof von Lüttich stehende Gebiet besitzt zwei Schulen.

Die außergewöhnlichen Verhältnisse hatten früher zur Folge, daß die Einwohner des Gebiets lange Zeit zu keinem

Militärdienst herangezogen wurden; doch hat im Jahre 1854 die belgische Regierung dies Privilegium nur 4—500 Nachkommen der Einwohner von 1815 zugefanden; die unter ihrer Gerichtsbarkeit stehenden dagegen einbüßten; Preußen folgte diesem Beispiel im Jahre 1874, und so ging eines der hauptsächlichsten Privilegien des Gebiets verloren. Doch besitzt es deren noch eine ganze Reihe, die nicht zu verachten sind. So sind in erster Linie die Steuern äußerst niedrig, sie betragen noch nicht 1 Franc auf den Kopf der Bevölkerung; dann wird für belgische wie für preussische Waren kein Eingangszoll erhoben. Wenn sich bis jetzt in diesen eigenthümlichen Verhältnissen keine durchgreifende Aenderung vollzogen hat, so ist das besonders dem Umstande zuschreiben, daß dies Gebiet äußerst reiche Zinkgruben enthält, die seit alters ausgebeutet werden. Im Jahre 1421 gehörten diese Gruben zu Lachen, dann gingen sie in den Besitz der Herzöge von Limburg über, die sie an Philipp den Gütigen verpachteten. Damals führten diese Bergwerke den Namen Kelmis- oder Galmeyberg, nach dem aus ihnen geförderten Mineral; als dann eine neue Galmeyablagung in jener Gegend aufgefunden wurde, bezeichnete man die älteren Minen als den „Alten Galmeyberg“ oder kurz den „Alten Berg“, der dann unter französischer Herrschaft als Vieille Montagne zum National Eigentum erklärt und im Jahre 1805 für 40 500 Franc verpachtet wurde. Wenn das neutrale Gebiet noch heute besteht, so rührt das demnach wesentlich daher, daß die Ausbeutung jener Gruben sich nicht teilen läßt und auch keiner der beiden beteiligten Staaten sein Anrecht dem anderen abzutreten gewillt ist; an eine Aenderung der Verhältnisse dürfte demnach kaum vor dem völligen Abbau jener Bergwerke zu denken sein, der jedoch noch in unabsehbarer Ferne liegen dürfte.

Be.

L i t t e r a r i s c h e R u n d s c h a u.

Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.

Herausgegeben von Friedrich Imlauff. Jährlich 12 Hefte. Wien, Pest und Leipzig, Hartleben. Preis pro Heft 70 S., pro Jahrgang 8 M.

Die „Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik“ trat vor kurzer Zeit in das 7. Jahr ihres Bestehens. Der nun vollendete 6. Jahrgang dieser Zeitschrift zeichnet sich, wie überhaupt auch alle vorhergehenden, durch reichem, vielseitigen Inhalt aus. Vor allem aber konstatieren wir mit Befriedigung, daß die Grundidee dieser geographischen Zeitschrift, die Erstunde und ihr Studium auch dem größeren Publikum mündgerechter zu machen und ihr immer mehr Freunde zu erwerben, auch in dem Inhalte des nun abgeschlossenen Jahrganges wieder zu vollem Ausdruck gelangt. War vielen, die gerne in der Geographie das in der Schule Erlernete später erweitern möchten, fehlt häufig die passende Gelegenheit und auch die Mühe dazu, aus größeren Werken ihr Wissen zu ergänzen und zu vervollkommen; auch greift nicht jeder gern zu einem Compendium, wo die Wissenschaft auf breiter Basis sich entfaltet, schon aus einer gewissen Scheu vor dem Umfang der Folianten. Diesen kommt eine populär geschriebene, wissenschaftliche Zeitschrift am meisten gelegen, wenn in derselben nach gewissen festen Principien die wissenschaftlichen Fragen in allgemein verständlicher Form ihre Behandlung finden. Nur auf diesem Wege läßt sich eine Wissenschaft und ganz besonders die Geographie popularisieren. Der Einwand, daß das Popularisieren die Wissenschaft verflache, kann wohl nur dann ernst gemeint sein,

wenn es sich um das Außerachtlassen der wissenschaftlichen Basis, der Grundlage aller Arbeiten auf geistigem Gebiete handelt. Daß eine Wissenschaft durch Popularisierung nicht immer zu leiden braucht, das beweisen neben anderen auch die fast stets auf wissenschaftlicher Grundlage stehenden, aber fast durchgängig populär gehaltenen Aufsätze in der uns vorliegenden Zeitschrift. — Doch zur Sache selbst! Der Inhalt der „Deutschen Rundschau“ gliedert sich in zwei Haupttheile, in einen über die allgemeine Geographie und in einen für politische Geographie und Statistik. Der 3. Abschnitt bringt kleine Mittheilungen aus allen Erdteilen; Lebensbeschreibungen berühmter Geographen, Naturforscher und Reisender, Mittheilungen aus geographischen und verwandten Vereinen, Vespredungen eingegangener Bücher und Karten, meist zu den Abhandlungen des 1. und 2. Theiles. Was nun den Inhalt der einzelnen Theile selbst anbelangt, so ist der 1. Theil qualitativ und quantitativ der beste der Zeitschrift und das mit Recht; denn in ihm ruht ihre Haupttendenz. Ueberblicken wir nur einmal kurz die größeren Aufsätze dieses Theiles in der ersten Nummer des letzten Jahrgangs. Querschnitt führt uns Prof. Dr. G. Rüdten in einem viel Neues enthaltenden Artikel nach dem äußersten Nordosten von Amerika, nach Labrador; diesem schließt sich der sehr interessante Bericht des Leiters der österreichischen arktischen Beobachtungsstation Jan Mayen, Einrichtungsleutnant C. v. Wohlgenuth an; in einem dritten Aufsatze vom bekannten Anthropologen Prof. v. Hufschlag in Paris über das Vorkommen der Polynadie bei den Völkern im westlichen Himalaya, erfahren wir, daß die Polynadie in mehreren Oststaaten des Kululandes, in Karghil an der Westgrenze von Ladak, bei den Eskimos,

den Aleuten, Korjaken und Koluſchen heimisch ist; auch bei den Troſeken in Nordamerika und einzelnen Stämmen im Flußgebiete des Orinoco findet sie Vertreter; der Verfasser gibt als Hauptmotive dieser Erscheinung die Armut des von den genannten Völkern benutzten Gebietes an. Ein weiterer Aufſatz „Zur geographischen Phyſiognomie“ behandelt die bekannten Befrebungen einiger Geographen des Altertums und des Mittelalters, die Geſtalt der Kontinente und Länder der Erde zu ſymboliſieren und ſie mit menſchlichen oder tieriſchen Geſtalten zu vergleichen; der Artikel bringt neben manchem Neuen auch viel ſchon Bekanntes. Ad. Miegler ſchildert in „Auf Huahine“ eine jener kleinen aber äußerſt fruchtbaren Inſeln des australiſchen Societätsarchipels, und Dr. J. Chavanne ſchließt die 1. Abteilung mit einer Beſchreibung des Gebietes des Congounterlaufes. Wir finden in deſſelben alles zuſammengetragen, was über jene Region dieſes merkwürdigen Stromes bis jetzt bekannt geworden iſt. Die der Abhandlung beigegebene Karte bringt den Congo von dem Punkte, wo er den Aequator überſchreitet, bis zu ſeiner Mündung zur Veranſchaulichung. So haben Amerika, die arttliche Region, Aſien, Afrika und Polynesien in einem Heſte ihre Vertretung in Aufſätzen durchaus gediegener und dabei allgemein verſtändlicher Darſtellungen gefunden. Dieſes ſind auch, um der Anſchaulichkeit Vorſchub zu leiſten, Abbildungen eingeflochten, meiſt von außerordentlicher Schärfe und Klarheit. Eine ſolche zeigt einen Teil der Inſel San Mapen mit den Gebäuden der öſterreichlich-arttlichen Beobachungsstation. — Eine reiche Fülle von Wiſſenswerten iſt in den „Kleinen Mitteilungen“ enthalten, die aus allen Kontinenten wichtige Notizen über Vorgänge auf geographiſchem und anderen Gebieten enthalten. Der Raum geſtaltet es leider nicht, unſere Beſprechung auch auf den Inhalt der übrigen Heſte auszuſtreden, in denen uns eine Karte von Weſtiana die Kataſtrophe vom Auguſt 1883 erläutert und eine andere von Britiſch Columbia, die ein Reſultat der topographiſchen Unterſuchungen zum Zwecke der Realisierung des Projektes einer kanadiſchen Pacificbahn zwiſchen Montreal und Neu-Weſtminſter, eine jezt nützliche Beigabe ſein dürfte, da unſere Atlanten noch ſehr dürftige Skizzen über jenes Gebiet enthalten.

Frankfurt a. M.

Dr. F. Höſler.

W. Fluß, Unſere Bäume und Sträucher. Freiburg i. Br., Herder. 1884. Mit 66 Holzſchnitten. Preis 1 M. 50 ϕ .

Ein ganz hübscher und praktiſcher Gedanke, die verſchiedenen Holzgewächſe beſonders nach der Geſtalt und Eigentümlichkeit ihrer Blätter zu unterſcheiden, wird hier vom Verfaſſer ausgeführt und ſo ermöglicht, daß unſere Bäume und Sträucher auch ohne Blüten und Früchte mit ziemlicher Sicherheit unterſchieden werden können. Eine kurze Uebersicht über die gewöhnlichſten Begriffe und eine Tabelle über die gebrauchlichen botaniſchen Wörter wird vorausgeſendet, die Beſtimmungenstabellen u. ſ. w. ſind recht handlich zuſammengeſtellt, vor allem aber ſei auch der zahlreichen, trefflich ausgeführten Abbildungen gedacht. Das Schriſtchen wird ganz geeignet ſein, die Aufmerkſamkeit der Schüler auch auf die ſonſt häufig vernachläſſigten Holzgewächſe hinzulenken.

Frankfurt a. M.

Dr. Geyler.

Julius Ziegler, Pflanzenphänologiſche Karte der Umgegend von Frankfurt a. M., mit erläuternden Bemerkungen; aus dem Jahresbericht der Sodenbergiſchen naturforſchenden Geſellſchaft 1883.

Der Verfaſſer, welchem wir ſchon eine Reihe von Arbeiten über Phänologie verdanken, hat in dieſer Karte die Reſultate ſeiner Unterſuchungen überſichtlich zuſammengeſtellt. Die Karte ſelbſt iſt mit außerordentlicher Gewiſſenhaftigkeit zuſammengeſtellt und trefflich ausgeführt. Die Unterſchiede im Eintritt der Vegetationserſcheinungen

ſind im Anſchluß an Hoffmanns Arbeiten durch verſchiedene Farbentöne charakteriſiert und erſehen wir aus deſſelben, daß nur in der Gegend von Hochheim die Vegetation um wenige Tage vor Frankfurt voraus iſt, während auf dem bei weitem größten Areale dieſelbe gegen Frankfurt, im Taunusgebirge ſogar bis um 35 Tage, zurückſteht. Eine erwünſchte Zugabe bilden auch die eingezeichneten Höhenkurven, wobei dieſelben in den Niederungen ſchon bei 10 zu 10, in den bergigen Gegenden von 100 zu 100 (reſp. von 50 zu 50) Metern eingezeichnet wurden. Möge des Verfaſſers Wunsch ſich erfüllen und bald entſprechende Karten, ähnlich wie bei geologiſchen Arbeiten die verſchiedenen Sektionen, ſich an die hier gelieferte Karte anreihen.

Frankfurt a. M.

Dr. Geyler.

Walther Flemming, Zellſubſtanz, Kern- und Zellteilung. Mit 24 Textbildern und 8 Tafeln. Leipzig, F. C. W. Vogel. 1882. Preis 16 M.

Dieſes Werk, ein Muſter deutſchen Fleißes und deutſcher Gründlichkeit, und mit dem großen Londoner Preis der Anatomie gekrönt, enthält auf Grund jahrelanger, eigener Studien an verſchiedenen Objekten annähernd alles das, was wir über jenes wunderbare und komplizierte Gebilde, Zelle genannt, bis heute in Erfahrung gebracht haben. Die Hauptreſultate wurden ſchon in früheren Arbeiten des Verfaſſers veröffentlicht und ſind auch ſchon in dieſer Zeitſchrift kurz mitgeteilt (Bd. I, S. 36). Der 1. Abſchnitt handelt von der Zellſubſtanz; von den Hauptergebnissen mögen folgende erwähnt werden: im Zellenleib finden ſich außer dem Kern und etwaigen beſonderen Körnereinflüssen zwei verſchiedene Subſtanzen, die eine in Form von Fäden, die andere, Interfilarſubſtanz, iſt entweder flüſſig oder weich, aber geformt, von Vacuolen durchſetzt. Flemming kommt zu der Ueberzeugung, daß im Zellenleib jezt komplizierte Strukturen vorhanden ſein müſſen; den, der die Zelle für ſtrukturlos halte, müſſe man mit Brüdern dem Knaben vergleichen, der die Qualle für ſtrukturloſe Gallerte erklärt; die Zelle wird wie folgt definiert: die Zelle iſt 1) ein abgegrenztes, räumlich centriertes Klumpchen lebender Subſtanz, ohne oder mit beſonders beſchaffener Membran; 2) im Inneren einen Zellkern enthaltend, d. i. ein abgegrenztes, chemiſch beſonders beſchaffener, nukleinhaltiger Körper; 3) mit dem Vermögen, aufgenommene Verbindungen in andere umzuſetzen, alſo mit eigenem Stoffwechſel; 4) zur Vermehrung durch Teilung befähigt; 5) mit beſonderen Bauverhältnissen in ſeiner Subſtanz und in der des Kerns, derart, daß die Subſtanzen beider im weſentlichen aus Fäden und Zwiſchenſubſtanz zuſammengeſetzt ſind. Die Bezeichnung Protoplasma möchte Flemming verbannt wiſſen, er bezeichnet den beſannten Satz der Biologie: „Alles Leben iſt gebunden an eine Subſtanz, die Protoplasma heißen ſoll, und iſt ihr Produkt“ — als eine petitio principii, da wir ja nicht zu ſagen vermögen, was Protoplasma ſei. Der 2. Abſchnitt behandelt den Zellkern; er ſei ein Organ der Zelle von räſelhafter Funktion. Die jezt eingehende Darlegung muß im Original nachgeſehen werden; ebenſo das im 3. Abſchnitt erörterte Phänomen der Zellteilung, welches ohne erklärende Illuſtrationen und eingehendes Studium nicht verſtändlich und anſchaulich gemacht werden kann. Beſonders eingehend iſt überall die Behandlungsmethode mitgeteilt, ſo daß es dem Mikroſkopier leicht iſt, über die meiſten Verhältniſſe ſich durch eigenen Augeneinſehen zu orientieren. Was das Buch noch beſonders wertvoll macht, iſt die eingehende Behandlung der Litteratur und die kritiſche Darlegung der hiſtoriſchen Entwicklung unſerer Kenntniſſe auf dem fraglichen Gebiete. Mögen ſich unſere Anſchauungen über das Weſen der Zelle auch im Lauf der Zeit modifizieren — das Flemmingſche Werk bezeichnet, was möglicſten die tieferſte Angelegenheit, eine Etappe auf dem Weg dieſer Erkenntnis.

Frankfurt a. M.

Dr. Reichenbach.

Jr. Schulke, Die Grundgedanken des Spiritismus und die Kritik derselben. Leipzig, Günther. 1883. Preis 5 M.

Es sind drei Vorträge, von denen jeder den Spiritismus, dieses „moderne Zeitgepenk“ von einer anderen Seite veranschaulicht und zwar, um das hier gleich vorweg zu nehmen, in durchaus klarer und erschöpfender Weise. Frei von jeder Leidenschaftlichkeit entrollt der Verfasser in durchaus objektiver Weise das Bild dieses Geistesaberglaubens, der sich mehr und mehr Bahn bricht, in durchaus plammäßiger Weise Propaganda macht, seine Emisäre hält, welche überall den Boden für ihn bereiten müssen, seine Zeitschriften in alle Länder verschickt, kurz, der es in verhältnismäßig kurzer Zeit fertig gebracht hat, nahezu 20 Millionen Anhänger sich zu erwerben. Es thut in der That not, daß die Gebildeten aller Länder darauf aufmerksam gemacht wurden, und zusammenstehen zur Bekämpfung dieser „neuen allgemeinen Weltreligion“! Denn das Ideal des Spiritismus, nach dem die Anhänger kämpfend streben, ist kein anderes, als Beseitigung, Ueberwindung aller bisherigen Religionen, an deren Stelle dann der Spiritismus treten soll, oder wo das Ziel zu sehr zurückstehen sollte, da lautet die Parole: „Wiederherstellung des Adeptentums in seiner reinen Gestalt“. In Amerika ist da und dort damit der Anfang gemacht worden und so manche spiritistische Gemeinde ist bereits zur kommunischnen Verfassung übergetreten. Da kann es uns natürlich nicht wundern, daß so mancher Sozialistenführer sich dieser „Religion des dritten Weltalters“ angeschlossen hat, und daß namentlich auch in diesen Kreisen viel für diese „priesterlose Religion“ agitiert wird.

Schon diese Erwägungen müssen für die vorliegende Schrift im höchsten Grade interessieren, denn sie ist ein Ruf zur Wachsamkeit nach dieser Richtung hin. Wenn auch das große Publikum den Geistesbeschwörungen kalt gegenüber steht, alle diese Versuche belacht und damit nicht gewonnen werden zu können scheint, es ist das doch nur die eine, fast möchte man sagen, die unglücklichere Seite des Spiritismus; seine Hauptgefahr, sein Haupteinfluß auf die Massen hin, liegt nach einer ganz anderen Richtung. In ihm entwickeln sich Vorstellungen, die einer großen Menge von Durchschnittsmenschen ganz konform sind: Materialismus und Mysticismus vereinigen sich in ihm, um so immer neue Scharen anzulocken. Und so ist denn auch in unserem deutschen Vaterland die Zahl der Anhänger dieses Spiritismus in den letzten Jahren ganz unverhältnismäßig gewachsen, so daß es kaum eine größere Stadt geben mag, in welcher sich nicht Befekner desselben finden ließen.

Treten wir nun den Vorträgen selbst näher. Der erste behandelt den Spiritismus historisch-kritisch und zwar mit einer staunenswerten Belesenheit in den spiritistischen Schriften. „Nichts Neues unter der Sonne.“ könnte man sagen, wenn man die Geschichte des Spiritismus lieft. Ist er doch nur eine neue Form eines uralten Aberglaubens, daß der Mensch durch gewisse Mittel mit den Geistern der Verstorbenen in Berührung treten könne. Dann trat er wieder zu Tag im vorigen und im Anfang dieses Jahrhunderts, benutzte die geheimen Kräfte des Magnetismus (Mesmer), wurde hier als hohe göttliche Weisheit vielfach gefeiert, dort aber als Ausgeburt kranker Gehirne verlacht. Auf diesen Zusammenhang mit den Erscheinungen in früheren Jahrhunderten und mit dem Anfang des vorigen hat der Verfasser nicht hingewiesen, er beginnt, wie die Spiritisten selbst, die Geschichte desselben erst mit dem Jahre 1848. Natürlich war Amerika das ausgewählte Land, die Familie Fox, namentlich Frau Fox und ihre beiden Töchter Lea und Katharine, die ganz besonders begnadigten „Medien“. Denn die Geister geben sich ja nicht jedem kund, sondern wählen sich ihre Mittelspersonen aus. Praktisch ist der Amerikaner von jeher gewesen, so haben denn namentlich die beiden jüngeren Damen Fox sofort auf Geschäftskreisen Vorbeil aus ihrer neuen Würde als Mittelspersonen zwischen dieser und der Geisterwelt zu

ziehen gesucht. Was Geld einbringt, erweckt bald Konkurrenz, schon im Jahre 1850 gab es 30,000 Medien. Im Jahre 1872 zählte Amerika bereits 11 Millionen Spiritisten! Prophet dieser neuen „Seite“ wurde Andrew Jackson Davis; doch kein Glück ist da vollkommen hier auf Erden, der Mitleide Davis, der Colonel Henry S. Olcott, socht dessen Prophetenwürde an und wurde wiederum von diesem als Irreführer verdammt. Olcott und seine Freundin, Madame Blavatsky, leben heute in Indien und haben dort solchen Einfluß erlangt, daß ihr Katechismus sogar in den buddhistischen Schulen Ceylons eingeführt ist.

Von Amerika wanderte die neue Lehre nach England und wurde hier von den hochgestellten Personen mit offenen Armen aufgenommen. Wenn man die Namen der Damen und Herren der höchsten Aristokratie liest, in deren Salons heute noch Sitzungen gläubig abgehalten werden, da kann man es wohl begreifen, wie der Spiritismus von Jahr zu Jahr so rasch zunimmt. Nur eins läßt sich schwer begreifen, wie wissenschaftlich bedeutende Männer, wie de Morgan, Wallace, Crookes sich, wenn auch nach längerem Zaudern und anscheinend gründlicher Prüfung diesem tollen Geisteswesen anschließen konnten. Auch in Frankreich fand sich bald eine große Jüngerzahl zusammen, die sich um ihren „Evangelisten der Geister“ Rivail, der unter dem Pseudonym Allan Kardec schreibt, scharte. Von Kardec rührt auch der Name Spiritismus her, während man in Amerika und England noch heute von Spiritualismus spricht. Bekannt ist, daß der berühmte Hone in den Salons Napoleons III. seine spiritistischen Vorstellungen gab und namentlich die Kaiserin so zu fesseln mußte, daß sie Homes Schwester auf ihre Kosten erziehen ließ. Wie weit Napoleon III. selbst hinter die Coulißen geklaut, läßt sich nicht bestimmt angeben, doch liegt die Vermutung nahe, daß ihm diese Sitzungen nur Mittel zum Zweck gewesen seien. Hatte doch Allan Kardec die Lehre von der Seelenwanderung wieder aufgerichtet, und zwar auf moderne Verhältnisse übertragen so, daß der Arme und Elende in seiner zweiten Daseinsstufe zu Reichtum und Macht gelangen werde. Der Sozialismus bemächtigte sich dieses Gedankens, und als Kardec starb, folgten unzählige Arbeiter seinem Sarge, einer dankte sogar am Grabe für das neue Evangelium namens seiner ganzen Partei. Daß sich der Spiritismus bald auch in Belgien, in Italien, Spanien, namentlich aber in Rußland ausbreitete, liegt eigentlich auf der Hand. Am spätesten hat sich die neue Lehre in Deutschland Bahn gebrochen, erst seit 1867, seit in Leipzig die „Bibliothek des Spiritualismus für Deutschland“ gegründet wurde. Seitdem hat sich auch in unserem Vaterland die Zahl der spiritistischen Zeitschriften vermehrt, aber auch die Zahl der Anhänger des Spiritismus ist in stetem Wachsen begriffen.

Was will nun der Spiritismus eigentlich? Er will die allgemeine Weltreligion sein, jede andere Religion ist ein überwindener Standpunkt. Die Lehre von der Dreieinigkeit wird von dem „seligen Geist des Evangelisten Johannes“ selbst bekämpft, die Lehre von den zwei Naturen in Christo wird ebenfalls von den Geistern gelehrt, Christus ist tatsächlich „nur ein großes Medium“ gewesen, wie Hone, Slabe u. Alle Erscheinungen der Engel, alle Prophetie ist nur „Mediunität“. Das unbequeme Dogma für den Genußmenschen, das von der Ehrfurcht, das gerade, welches die Göttlichkeit des Erlösers beweist, wie kein anderes, seinen Opferdort zur Notwendigkeit macht, — gerade dieses Dogma muß natürlich von dem Spiritismus in erster Linie gelehrt werden. Denn wie könnte er, falls dieses Dogma noch in seinem Katechismus stünde, Allerketsreligion werden!

Doch das alles hat uns den Spiritismus nur von seiner negativen Seite gezeigt; von dieser betrachtet, zeigt er sich nicht bloß antichristlich, sondern auch antikirchlich, denn jede Kirche ist nur eine Stütze, die entfernt werden muß, wenn der Tempel der Selbständigkeit errichtet ist. An ihre Stelle tritt der Privatverkehr mit den Geistern, also der Bräuterglaube, der universelle Indifferentismus. Gerade deshalb läßt sich aber auch keine allgemeine Dog-

matif, die für alle Spiritisten verbindlich wäre, aufstellen, jeder redet eben, wie er es gelernt hat, oder wie es ihm zunächst am Herzen liegt. Nach Davis emaniert aus der Gottheit das All, das eine Stufenleiter verwandter Geschöpfe bildet. Die Geister sind unendlich verschiednen, doch nicht schlechthin gut oder schlechthin böse, aber sie können sich individuell nach dem einen wie nach dem anderen Extrem entwickeln. Die Geister müssen sich incarniren und das ganze Weltall ist von solchen verkörperten Geistern bewohnt. Auf der Erde treten uns als die höchsten die Menschen entgegen.

Der Mensch besteht aus Körper, Geist und die beide verbindenden Seele. Der Geist ist ein „kontretes Etwas“, von einer ätherartigen Hülle, dem „Perispirit“, umgeben. Der Tod hat für den Spiritisten keine Bedeutung, denn es geht in dem abgestorbenen Geiste keine Veränderung vor sich, er bleibt, der er im Leben des Leibes war, nur tritt an die Stelle der hohen Stofflichkeit des Körpers eine feinere, geistigere Materialität (!!).

Nun setzt der Geist alle seine Lebensgewohnheiten fort, trinkt und isst, reist zu Fuß und zu Wagen, betet oder schludt, studiert oder bummelt, wie er es hier gethan. Bei Allan Kardec findet sich auch die Metempsychose oder die Reinkarnation, eine Lehre, die jedoch nicht von allen Spiritisten angenommen wird. Durch die ganze spiritistische Metaphysik, Psychologie und Eschatologie zieht sich ein Wunsch: es dem Menschen so bequem wie möglich zu machen, die ganze Dogmatik ist daher alles Ernstes, jedes pädagogischen Einflusses bar.

Die Geister nun inspiriren entweder ihnen sympathische Personen (Medien), so daß diese sagen und niederschreiben müssen, was ihnen vorgelegt wird, oder sie erscheinen selbst in leiblicher Gestalt, oder sie geben ihre Gegenwart durch allerlei Zeichen, durch Schriftzüge auf Papier, an der Wand u. dgl. zu erkennen. Das alles ist nur mächtig mittels des Perispirits, der zur größeren Kraftentfaltung von den einzelnen Geistern oft leihweise von anderen Geistern, oder von besonders sympathischen Personen (Medien) bezogen wird. Damit ist aber — abgesehen von allem anderen — dem Spiritismus seine Basis entzogen, er wird dadurch zum größten Materialismus, der sich selbst Lügen straft.

Es würde uns zu weit führen, wollten wir dem Verfasser auf Schritt und Tritt durch seine verdienstliche Arbeit folgen. Es genügt wohl zum Schluß noch die Bemerkung, daß, wer sich gründlich über den Spiritismus, der ja gerade in der letzten Zeit wieder viel von sich reden macht, belehren will, der verhehle nicht, das besprochene Werk zu studiren. Die ganze wichtigere Spiritistenliteratur hat dem Verfasser zu Gebot gestanden, er schöpft überall aus den besten Quellen, nirgends wird einem „on dit“ nachgezählt, überall weiß er die Pfeiler und Säulen des Spiritismus selbst zum Beweis seiner Behauptungen anzuführen, und das alles geschieht in so ruhiger, objektiver Art und Weise, daß man es dem Verfasser nachempfindet, wie es ihm heiliger Ernst ist mit seiner Kritik und Widerlegung des Spiritismus.

Frankfurt a. M.

Dr. Gotthold.

Rudolf Falb, Wetterbriefe. Wien, A. Hartleben. 1883. Preis 2 M. 25 S.

Der bekannte Astronom R. Falb sucht in seinen Wetterbriefen, welche in sehr elegantem Feuilletonstil geschrieben sind, den Einfluß des Mondes auf das Wetter, der schon so oft behauptet und wieder geleugnet worden ist, als wirklich vorhanden zu erweisen, während noch neuerdings S. Günther den Einfluß der Himmelskörper auf das Wetter als so minimal bezeichnet hat, daß er für die praktische Meteorologie ohne Bedeutung wäre*). Jedemfalls hat die Darstellung des Herrn Falb etwas Bestechendes. Es ist theoretisch nicht in Abrede zu stellen, daß der Mond (namentlich im Verein) mit der Sonne bei günstiger Stellung: Neumond, Vollmond, Erdnähe,

Aequatorstand u. s. w. einen auf der Gravitation beruhenden Einfluß auf die Wolken haben und eine verstärkende Wirkung auf die Bildung von Gewittern, starken Regengüssen u. dgl. ausüben kann; dies aber scheint dem Referenten zweifellos, daß die auf der Gravitation beruhenden Wirkungen von Sonne und Mond relativ unbedeutend sind, im Vergleich mit den Wärmerwirkungen der Sonne. Inwiefern sich etwa, wenn sonst die Bedingungen für ein Minimum gegeben sind, aus einer gleichzeitig stattfindenden günstigen Konstellation von Sonne und Mond zur Erde, eine kräftigere Wirkung prognostizieren läßt, gehört dermalen noch in das Gebiet der unerforschten Dinge. Frankfurt a. M. Prof. Dr. G. Krebs.

Richard Andree, Die Metalle bei den Naturvölkern mit Berücksichtigung prähistorischer Verhältnisse. Mit 57 Abbildungen im Text. Leipzig, Veit & Co. 1884. Preis 5 M.

Wie der Geologe aus den Vorgängen der Jetztzeit diejenigen der Vergangenheit zu eruiren vermag, so haben auch die ethnographischen Studien dadurch einen erhöhten Impuls erhalten, seit sie in Bezug zur Vorgehichte des Menschen gebracht sind und insbesondere den industriellen Erzeugnissen der rohen Völker im Hinblick auf Materialien und Behandlungsmethoden ein eingehenderes Augenmerk zugewendet wird. Die eben erschienene Arbeit von Richard Andree, welche die Metalle bei den Naturvölkern behandelt, muß daher freudig begrüßt werden. Es ist in diesem Werke ein großes Maß von Kenntnissen in kleinem Rahmen mitgeteilt und verarbeitet. Es hat entschieden die Tendenz, nicht allein die Summe einer gewissen Kategorie ethnologischer Kenntnisse zusammenzufassen, sondern allenfalls werden diese ethnologischen Früchte der Vorgehichte des Menschen dienstbar zu machen gesucht. Das Endziel aller Wissenschaft ist schließlich, die Wahrheit zu ergründen. Da ist von hohem Interesse, daß die vom Verfasser eruierten und gesammelten Thatfachen — Reiseberichte, Resultate aus geschichtlichen und linguistischen Studien — dahin deuten, daß die Dreiperiodeneinteilung wie sie von nordischen Forschern nach den in Skandinavien aufgefundenen prähistorischen Resten aufgestellt und in der Wissenschaft fast zum Dogma erhoben wurde, durchaus keine allgemeine, etwa in der Natur begründete Entdeckung darstellt. Mehrfach bietet sich Andree die Gelegenheit, darauf hinzuweisen, daß es eigentlich höchst seltsam wäre, wenn das Eisen, das ja immer nur als Schmiedeeisen, nie als Roheisen oder Gußeisen auf die primitivste Weise von den Naturvölkern dargestellt wurde und hierzu nur ein so einfacher Prozeß bedurfte, dem Kupfer oder gar der Bronze gefolgt wäre, wiewohl letzteres schon, wenn es sich nicht gediegen, wie in Nordamerika, in der Natur findet, beim einfachsten Verfahren zweier Operationen bedurfte. Soweit literarische Tradition oder Historie, Reiseberichte, Sprachforschung es entscheiden konnten, ergibt sich Andree als allgemeines Resultat, daß nirgends die geschnittenen Reihenfolge von Stein, Bronze und Eisen zu entdecken ist, daß fast ausschließlich das Eisen das früher bekannte künftige Metall ist. Wir wollen hier doch auf die neuesten Forschungen Undsets und anderer über Skandinavien, Nord- und Mitteldeutschland hinweisen, wonach allerdings die Bronzen des Nordens als aus dem Südosten importierte Gegenstände erkannt sind, daß aber doch in Süd- und Mitteldeutschland das Eisen der Bronze gefolgt zu sein scheint.

Ein anderes allgemeines Resultat ist, daß wenn auch ein Entlehnen und Lernen, Übertragen der Kenntnisse des einen Volkes durch das andere vielfach klar liegt, doch die Völker in Bezug der Darstellung, der Verwendung und Verarbeitung der Metalle in sehr vielen Fällen unabhängig von einander fortgeschritten sind, andererseits daß die Richtung der Übertragung in einzelnen Fällen gerade eine entgegengesetzte ist, als sie bisher geglaubt wurde. Diesbezüglich weisen wir speziell auf die Mitteilungen hin, die über das „Ritterland der Bronze“ S. 59 gemacht sind.

*) Vergl. „Humboldt“, Heft 7, S. 270. 1884.
Humboldt 1884.

Verdienstlich ist besonders die Arbeit Andrees um deswillen, da es wirklich not thut, diese geschichtlichen Daten zu sammeln und zu fixieren, ehe sie für immer der Vergessenheit verfallen; durch den Verkehr verschwindet eben die originale Bearbeitung der Metalle bei den Naturvölkern allmählich. Wir geben, um die Reichhaltigkeit des Inhaltes nur anzudeuten, die einzelnen größeren Kapitel an, deren Inhalt vielfach, besonders was die Methoden der Gewinnung der Metalle aus den Rohmaterialien angeht, durch gute Abbildungen, welche Originalmittheilungen entnommen sind, unterstützt ist. Die Eisenindustrie in Afrika macht den Anfang; dem Verfasser ergibt sich, daß es die Ägypter waren, von denen diese Industrie nach dem Inneren sich verbreitete. Wahrhaft staunenswerth sind mehrfach die Eisenfabrikate, wenn man sich die primitiven Einrichtungen vergegenwärtigt. Hier schließt nun das Kupfer bei den Nigritiern an. Das Verfahren seiner Herstellung ist in den fernsten Gegenden so gleichartig, daß an eine Entlehnung von auswärts nicht leicht gedacht werden kann; die gleiche Behandlung der Kupfer- und Eisenerze läßt auf eine gleichzeitige Entstehung ihrer Gewinnung schließen; das Eisen scheint jedoch früher jedenfalls allgemeiner in Gebrauch gekommen zu sein.

Ein sehr interessantes Kapitel ist das über Kupfer, Bronze und Zinn in Vorderindien handelnde; dem folgt die Eisenindustrie in Vorderindien, die Metallurgie der Zingener und die der Malagen. Erst im Mittelalter treten bestimmte Zeugnisse über die Verbreitung des hinterindischen Zinns im Handel auf. Die nächsten Kapitel sind dem Eisen in Hinterindien und den Metallen in China und Japan gewidmet. So weit thundig, sind Abschnitte über Prähistorisches eingefügt; bei Japan ist daher die Aehnlichkeit der prähistorischen Verhältnisse (Humboldt, Bd. II S. 389) mit den unsrigen besprochen. Eingehend ist das Befandensein von Eisen und Kupfer bei den nordasiatischen Völkern auseinander gesetzt, was uns um so mehr interessieren muß, da diese Völkerstämme in mander Beziehung zur europäischen Bevölkerung stehen oder standen. Es folgt nun noch das Bekanntwerden des Eisens bei den Amerikanern, das Kupfer bei den Nordamerikanern, das Kupfer und die Bronze in Mexiko, bei den Chibchas und in Peru. Das Schlußkapitel befaßt sich mit der Verbreitung des Eisens über die Südseeinseln.

Frankfurt a. M. Dr. Friedr. Kinkel.

Richard Börschke, Die lokale Wetterprognose.
Berlin, S. Springer. 1884. Preis 60 S.

Unter diesem Titel ist vor kurzem ein kleines Werkchen erschienen, welches es sich zur Aufgabe stellt, den Unterschied zwischen den bis vor einigen Wochen von der deutschen Seewarte veröffentlichten Wetterprognosen für ganz Deutschland und den von einzelnen Stationen für engere Bezirke ausgegebenen Vorherhersagungen näher zu beleuchten. Der Verfasser kommt zu dem ganz richtigen und eigentlich auch a priori aufzufassenden Satz, daß die letztere Art der Prognosestellung so bald wie an der Hand der meteorologischen Zustände, wie sie über einem weiten Gebiete stattfinden, erfolgt, die günstigeren Resultate liefern müsse. Es ist damit also keineswegs gesagt, daß die Prophetezungen nach althergebrachter Schätzerfahrung die erspriechlichere sei, da eben da die oben erwähnte Grundlage durchaus fehlt. Wenn aber von Leuten, welche die Gesetze, unter denen die meteorologischen Ereignisse nach unserem heutigen Wissen zu stehen scheinen, kennen, die lokalen Erfahrungen mit den von der deutschen Seewarte gegebenen allgemeinen Grundzügen in Verbindung gebracht werden, so wird deren Prognosen im allgemeinen eine größere Treffersichtheit entsprechen. In diesem Sinne ist der Zweck des Werkes nun darin zu suchen, solche lokale Stationen immer mehr und mehr ins Leben zu rufen und ihre Bedeutung darzulegen.

Zum Schluß werden zum Beweis des Gesagten einige Ergebnisse der Prognoseprüfung zu München und Chemnitz angeführt; obgleich beide Reisen zweckentsprechend sind, so ist doch diese Art der Beweisführung nicht ganz

stichhaltig, da andere Stationen, z. B. Köln, ein etwas abweichendes Verhalten zeigen und auch bei Chemnitz nach Weglassung des Niederlags, welcher, wie der Verfasser mit Recht hervorhebt, ein äußerst lokales Moment ist, sich ein anderes Resultat ergeben würde.

Hamburg.

L. Ambronn.

A. Laubenheimer, Grundzüge der organischen Chemie. Heidelberg, C. Winter, 1884. Preis 20 M.

Das vorliegende vortreffliche Buch verfolgt den Zweck, eine Uebersicht über die allgemeinen Bildungsgeetze der organischen Körper zu geben. Es schildert — um botanisch oder zoologisch zu sprechen — nicht die Species, sondern nur die Genera. Dies geschieht in der präzisen und übersichtlichen Form, ohne jedoch in den stets monotonen Tabellensil zu verfallen. Den Stellungenfragen ist eine im ganzen leichtverständliche, dabei wissenschaftliche und dem augenblicklichen Stande der Kenntnisse entsprechende Erörterung zu teil geworden. Die Gruppenreaktionen werden mit großer Vollständigkeit und Klarheit geschildert und an konkreten Fällen erläutert. An dieselben schließen sich die Reaktionen zur Gewinnung der Derivate und endlich eine Uebersicht über die wichtigsten Glieder der bisher dargestellten Körper, welche zu der betreffenden Gruppe gehören. Nach alledem ist nicht zu zweifeln, daß sich dieses Lehrbuch sehr bald weitere Kreise erobern wird. Dies ist aber auch der Grund, weshalb ich mir gestatte dem Herrn Verfasser einige Wünsche zur gefälligen Berücksichtigung bei einer neuen Auflage vorzutragen. Das Buch würde meines Erachtens an Brauchbarkeit bedeutend gewinnen, wenn die Zahl der Litteraturangaben vermehrt würde. Der Verfasser hat dieselben ja jedenfalls in seinen Notizen. Es kann ihm deshalb keine Mühe machen, anzugeben, wo der Leser Auskunft darüber findet, in welcher Weise eine bestimmte Reaktion in praxi ausgeführt wird. Ferner erschiene mir ein Kapitel: Ueber die Einwirkung der Agentien auf die organischen Körper — natürlich wiederum mit Litteraturangaben — wünschenswert. Selbstverständlich sollen nur grundlegende Arbeiten und Methoden citirt werden.

Jedenfalls werden Anfänger und Geübte beim Studium dieser „Grundzüge“ in gleicher Weise ihre Rechnung finden.
Berlin. Dr. Th. Weyl.

Bibliographie.

Bericht vom Monat September 1884.

Allgemeines. Biographien.

- Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Götting.** 18. Band. **Böttig,** E. *Reiner Buchdruck* M. 6.
Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. 8. B. 1. Heft. Freiburg i. B. Stoll & Bader. M. 3.
Bernstein, L. *Naturkraft und Geisteswalten. Betrachtungen über Natur- und Kultur-Leben.* 2. Aufl. Berlin, G. Hempel. M. 4.
Bischoff, L. *Aus Natur und Wissenschaft. Studien, Kritiken, Abhandlungen und Entgegnungen.* 2. Bd. Leipzig, Th. Neumann. M. 6.
Glauert, G. *Bibel und Naturwissenschaft, in vollständiger Harmonie nachgewiesen auf Grund einer neuen empirischen Naturphilosophie.* 2 Bde. 2. Ausg. Braunschw. G. Wolfermann. M. 9.
Gelmhöf, G. v. *Vorträge und Reden.* Zugleich 3. Aufl. der „Populären wissenschaftl. Vorträge“. 2. Berf. 2 Bände. Braunschw. G. Vieweg & Sohn. M. 12.
Heiser, J. *Gezicht der Naturgeschichte.* 6. Aufl. Braunschw. G. Vieweg & Sohn. M. 12.
Heiser, J. *Gezicht der Naturgeschichte.* 6. Aufl. Braunschw. G. Vieweg & Sohn. M. 12.
Heiser, J. *Gezicht der Naturgeschichte.* 6. Aufl. Braunschw. G. Vieweg & Sohn. M. 12.
Jahresbericht der Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde in Dresden. Sitzungsperiode 1883—1884. Dresden, G. A. Kaufmann's Dr. M. 3.
Krist, J. *Anfangsgründe der Naturlehre f. d. unteren Classen der Mittelschulen, besonders der Gymnasien* 14. Aufl. Wien, W. Braumüller. Geb. M. 3. 40.
Kröger, C. U. *Charakteristiken aus der Naturgeschichte.* Danzig, J. Hrt. M. 3. geb. M. 4.
Lenz, G. C. *Gemeinnützige Naturgeschichte.* 6. Aufl., bearbeitet von O. Wurda. 1. Bd. Die Säugetiere. Götting, C. F. Viewegmann. M. 7. 20. geb. M. 8. 40.
Schönte, A. *Die Naturgeschichte.* 11. Aufl. Ausgabe mit Abbildungen im Text. Berlin, S. Reclam. M. 1. 40. geb. M. 1. 60.

Secchi, A., Die Einheit der Naturkräfte. Ein Beitrag zur Naturphilosophie. Uebersetzt von R. L. Schulze. 2. Aufl. 4. Hg. Leipzig, W. Froberg. M. 2.

Stehungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathemat.-naturwissenschaftliche Classe. 1. Abth. Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie. 89. Bd. 5 Hefte. Wien, G. Gerold's Sohn. M. 4. 40.

Wiedemann, R., Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie. 39. Bd. 5 Hefte. Wien, G. Gerold's Sohn. M. 16. 40.

Dankelose, S., Abth. Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoret. Medicin. 89. Bd. 5 Hefte. Wien, G. Gerold's Sohn. M. 10. 20.

Sterne, G., Werden und Vergehen. Eine Entwicklungsgeschichte des Weltganzen in gemeinverständlicher Fassung. 3. Aufl. 1. Hg. Berlin, Gebr. Bornträger. M. 1.

Tageblatt der 57. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Magdeburg, 18.—23. September 1884. Redig. von Auerbach. 6. Nr. Magdeburg, Faber. M. 6.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Bibliothek, elektro-technische. 26. Band. Wien, A. Hartleben's Verlag. M. 3 geb. M. 4.

Dav, R., Kritik der elektrischen Beleuchtung. Aus dem Engl. u.berl. von G. Schlicht. Wien, G. Grazer. geb. M. 2.

Tellingsmausen, Baron W., Die Schwere oder das Wirksamwerden der potentiellen Energie. Stuttgart, G. Schweserbach'sche Verlagsbuchhandlung. M. 1. 60.

Gravimel, C., Lehrbuch der Telephonie und Mikrophonie. 2. Aufl. Berlin, J. Springer. M. 5. geb. M. 6.

Handemann, R., Die internationale elektrische Ausdehnung in Wien 1883. Ein Uebersichts- und der vorzüglichsten bisher. Zeitg. auf electr. Gebiete. Münster, Hagenhorst'sche Buchh. M. 1.

Klee, F., Ueber Sonnenlicht. 2. Aufl. Mainz, J. Neub. M. 1. 50.

Lohberg, B., Annalen der Physik. Theorie der magnetischen Induktion auf rotirende Hohlkörper. Schmalzthalen, D. Lohberg. M. 4.

Scherling, G., Grundriß der Experimentalphysik f. höhere Unterrichtsanstalten. 4. Aufl., unter Mitwirkung von W. Schaper. Leipzig, J. Neubach. M. 4.

Schellen, J., Beiträge zur Geschichte der Atomgewichte. Uebersetzt Preussisch mit einigen Veränderungen ins Deutsche übertragen. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. 4. 50.

Verdet, G., Vorlesungen über die Wellentheorie des Lichtes. Deutsche Bearbeitung von R. Eyrer. 2. Band. 1. Abtheilung. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. 4. 80.

Werschoven, J. J., Naturwissenschaftlich-technisches Wörterbuch. Die Buchstaben der Physik, Meteorologie, Mechanik, Chemie, Hüttenkunde, d. Technologie, Elektrotechnik. 1. Theil (Englisch-Deutsch). 1. Heft. Berlin, v. Simon. M. — 50.

Zeiske, R., Handbuch der electr. Telegraphie. 2. Bd. Die electr. Telegraphie im engeren Sinne. P. Hg. Die elektrischen Messungen bei dem Bau und dem Betriebe der Telegraphenlinien. Bearb. v. C. Fröhlich. Die Telegraphenapparate. Bearb. v. C. Zeiske. Berlin, J. Springer. M. 6.

Astronomie.

Holdinghausen, C., Die Sonne und die kosmische Electricität. Hildesheim, W. Weimer. M. 3.

Müller, J. H., v. Der Wunderbau d. Weltalls od. populäre Astronomie. 2. Aufl. 1. Hg. Straßburg, W. Schöls & Co. Verlag. M. 1.

Schneider, M., Starke & schwache Sternschnuppen, unter Kontrolle v. L. Wink. Leipzig, Dietz und Jäger. M. 1. 50.

Chemie.

Fleischer, C., Die Titrimethode als selbständige quantitative Analyse. 3. Aufl. Leipzig, J. A. Barth. M. 7. 50; geb. M. 8. 25.

Graham-Crieh's analytisches Handbuch der anorganischen Chemie. Neu bearb. v. A. Michaelis. 5. Aufl. 3. Aufl. 2. Hälfte. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. 12.

Handwörterbuch der Chemie. 11. Hg. Breslau, G. Trendelenb. Subj. Preis à M. 3.

Jahresbericht über die Fortschritte der Thierchemie oder der physiolog. u. patholog. Chemie. Redig. v. R. Wieg. 13. Bd. Ueber den Harn. 1883. Wiesbaden, J. F. Bergmann. M. 14.

Niederr, J., Grundriß der Chemie. Für den Unterricht an höheren Lehranstalten. 8. Aufl. Berlin, G. W. Müller. M. 3. 70.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Abhandlungen, paläontologische. Hrgb. v. M. Dames u. G. Kasper. 2. Bd. 2. und 3. Heft. Berlin, G. Reimer. M. 18.

Beuf, F., Untersuchungen über fossile Gölzer aus Grönland. Paris, G. Georg. M. 4. 80.

Encyclopädie der Naturwissenschaften. Inhalt: Naturwörterbuch der Mineralogie, Geologie u. Paläontologie. 7. Hg. Breslau, G. Trendelenb. Subj. Preis à M. 3.

Jäger, R., Lehrbuch der Mineralogie. 4. Aufl. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. 2.

Botanik.

Glaser, L., Mikroskopische Atlas. 3. Heft. Gewürzkräuter. Vanille. Weintraut. Spanischer Pfeffer. Muskatnuss und Macis. Halle, W. Knapp. M. 2. 40.

Jansthauser, J., Zeitrisen der Botanik zum Unterricht an Mittelschulen. Bern, M. Fiala's Buchhandlg. M. 1. 60.

Körster, L. F., Handbuch der Cactaceenfunde in ihrem ganzen Umfange bearbeitet v. Th. Kümpter. 2. Aufl. 1. Hg. Leipzig. J. F. Neubach. M. 2.

Jacobs, Th., Anatomie einiger Leguminosensamer. Wien, G. Jellinek. M. 1. 50.

Melsheimer, W., Mittelrheinische Flora, das Rheingebiet und die angrenzenden Gebirge von Koblenz bis Bonn umfassend. Neuwied, Neuwied's Verlag. M. 2. 25.

Willkomm, M., Illustrationen Florae Hispaniae insularumque Balearum. 3. Livr. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsch. M. 12.

Zoologie, Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie.

Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns. Hrgb. v. J. Raute und H. Rüdingen. 6. Bd. 1. Heft. Mündchen, Hirschner-artistische Anstalt. pro comp. M. 24.

Braß, A., Die tierischen Parasiten d. Menschen. Kaiser, Th. Fischer. M. 5.

Brechm's Thierleben. 170 Chromotaf. 9. Collection. 16 Tafeln zum 10. Bande. Niederr. Thier. Leipzig, Bibliographisches Institut. M. 5.

Braun's, G., Klassen und Erbauungen des Thierreichs wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. 2. Bd. Porifera. Neu bearbeitet v. G. G. J. Bismarck. 6. Hg. Leipzig, G. F. Winter'sche Verlagsch. M. 1. 50.

Corneli, R., Der Fischotter, dessen Naturgeschichte, Jagd und Fang, nebst einer Abhandlung über den Otterfang und dessen Gebrauch. Berlin, W. Reisch. M. 3.

Garrach, v., Der Kaiserfarn. Leipzig, W. F. Voigt. Cart. M. 3.

Kier, G., Deutschlands Vögel. Ihr Nagen und Schaden. Langensalza, v. F. G. L. Orstler. M. 1.

Naturgeschichte d. Thierreichs. Großer Videratlas f. Schule u. Haus. 18. und 19. Hg. Stuttgart, G. Jellinek's Verlag. à M. — 50.

Ploß, G., Das Kind in Bezug und Seite der Züchter. Anthropologische Studien. 2. Aufl. 2. Hg. 2. Bände. Leipzig, Th. Grieben's Verlag. M. 12. — geb. M. 15.

Wasmann, G., Der Frischwider. Eine naturwissenschaftl. Studie über den Thierinn. Münster, Hagenhorst'sche Buchh. M. 3. 60.

Geographie, Ethnographie, Reiseverke.

Fragebogen, ethnographische, der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. 1. Aufl. von T. G. Kraus. Wien, A. Holder. M. 1.

Ferr, G., Lehrbuch der vergleichenden Erdbeschreibung f. d. unteren und mittleren Classen der Gymnasien, Real Schulen und verwandter Lehranstalten. 1. Guss. Grundzüge für den ersten Unterricht in der Erdbeschreibung. 14. Aufl. Wien, G. Orstler. Geb. M. 1. 24.

Lares, H., Geographische Studien f. die unteren und mittleren Classen der Gymnasien und Real Schulen. Posen, J. S. Sime. M. — 60.

Niederrhein, der. Beiträge zur Geschichte und Naturkunde. Red. v. P. Vengen und G. Faust. 1. Jahrg. Aug. 1884 — Juli 1885. (52 Nr.) M. 1. 2. Hefungen, G. Faust. Vierteljährlich. M. 1.

Neiß, W., Das Tobienfeld von Ancon in Peru. Ein Beitrag zur Kenntnis der Kultur und Industrie des Inca-Reiches. 11. Hg. Berlin, W. G. G. v. M. 2. 40.

Schr, R., General-Karte der Bafanahalsinsel. Große Ausg. 1:1,700,000. Glogau, G. Flemming. M. 1. 80.

Witterungsübersicht für Centraluropa.

Monat September 1884.

Der Monat September ist charakterisiert durch heiteres, trockenes Wetter mit schwacher Luftbewegung von nahezu normalen Temperaturverhältnissen. Nur in der ersten Dekade war das Wetter veränderlich, im Westen vielfach regnerisch, zeitweise bei ziemlich starker Luftbewegung.

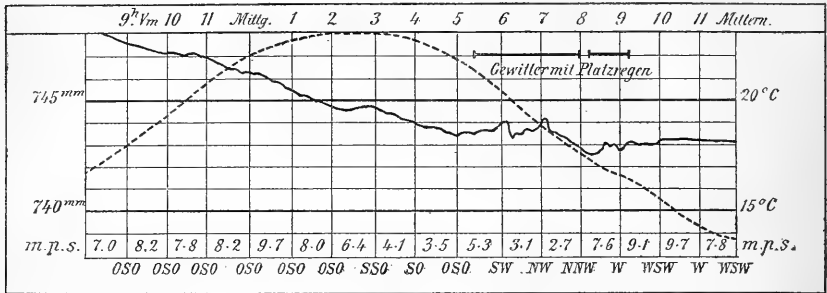
Aus einer ziemlich tiefen Depression, welche am Anfang des Monats nordwestlich von den britischen Inseln

lag, hatte sich am 2. ein Minimum mit Regenwetter über Frankreich losgetrennt, welches nordwärts fortschritt und im westlichen Deutschland allenthalben Regen brachte. Am 4. lag ein Minimum von unter 745 mm über dem Kanal, auf seiner Westseite starke nördliche Luftströmung, auf der Ostseite leichte südliche und südöstliche Winde mit trüber, regnerischer Witterung bedingend. Während diese Depression nordwärts nach der südnorwegischen Küste fortgeschritt, entlud sich in Hamburg ein sehr heftiges Ge-

witter (von 5½–8p und von 8¼–9¼p), wobei die außerordentliche Regenmenge von 55mm fiel (gleichzeitig ging in Cuxhaven eine Regenmenge von 20mm nieder). Die Veränderungen des Luftdruckes und der Temperatur, sowie diejenige der Windverhältnisse am 4. Sept. haben einiges Interesse, weshalb ich dieselben nach den Aufzeichnungen der Registrierapparate an der Seewarte hier

und Ewineminde um 7°, in Breslau um 12°, in Chemnitz sogar um 13½° kühler geworden als vor 24 Stunden.

Ein neues tiefes Minimum drang in der Nacht vom 6. zum 7. von Irland ostwärts über Schottland hinaus nach der Nordsee vor, unter dessen Einfluß auf der Südwestseite starke bis stürmische westliche, in Dänemark und Nordwestdeutschland starke südöstliche Winde wehten, wäh-

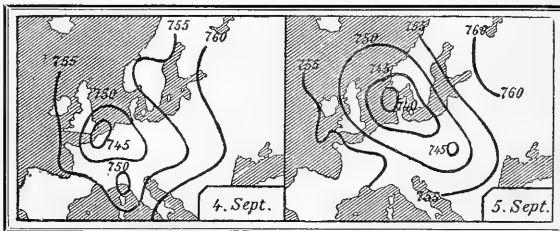


wiehergebe. Die ausgezogene Kurve gibt den Gang des Barometers, die gestrichelte den Gang des Thermometers an, während Windrichtung und Stärke unten mit den üblichen Bezeichnungen gegeben sind.

Die Thatfache, daß das Barometer bei Herannahen der Gewitter steigt und nach Vorübergang der Gewitterwolke wieder fällt, ist schon längst bekannt (man findet sie schon erwähnt vor mehr als 100 Jahren von einem Erfurter Professor Planer; vgl. Hollmann in der Desterreicher Zeitschrift für Meteorologie, 1884, S. 43. Auch in Viot's Physik, überlegt von Fehner, 2. Aufl., S. 221 findet sich eine ähnliche Notiz und aus der Barographenkurve läßt sich fast stets schließen, ob ein Gewitter zu einer bestimmten Zeit an einem Beobachtungsorte oder Umgebung geherrscht hat oder nicht. Charakteristisch sind die Windverhältnisse während der Gewitter: zwischen 5 und 6 Uhr lief der Wind von OSO nach SW und wandte sich dann unter stetiger Abnahme der Temperatur nach NW und selbst nach NNW, ein Moment, welches für das Zustandekommen der Gewitter, wenigstens für das nordwestliche Deutschland von hervorragender Bedeutung ist. Zum besseren Verständnis geben wir nachstehend die Luft-

rend eine Zone mit trübem, regnerischem Wetter über Westdeutschland gelagert war. Unter dem Einflusse der südlichen Luftströmung hatte sich in Westdeutschland die Temperatur zwar wieder erhoben, allein am 8., als die Depression bis nach Jütland fortgeschritten war, erfolgte unter dem Einfluß westlicher Winde wieder Abkühlung, die sich weit hin ostwärts nach Rußland bis zum folgenden Tage ausbreitete. Die Regenmengen, welche an diesen Tagen fielen, waren insbesondere für das westliche Deutschland ergiebig (am 6. in Wustrow und am 8. in München 21 mm). Dabei kamen im westlichen, nachher auch im nordöstlichen Deutschland stellenweise Gewitter zur Entladung.

Eine entschiedene Veränderung der Wetterlage zum Bessern zeigte sich am 10., als ein barometrisches Maximum von über 770 mm über der südlichen Ostsee und Umgebung sich ausgebildet hatte, wodurch über Central-europa leichte östliche Luftströmung mit heiterem, trockenem Wetter hervorgerufen wurde. Dieses Maximum zeigte eine große Beständigkeit, und obgleich dasselbe von ziemlich starken Depressionen im Nordwesten häufiger nach Südost- oder Südeuropa zurückgebrängt wurde, hatte dasselbe einen so großen Umfang, daß die Wirkung Centraleuropas nur



druckarten vom 4. und vom 5. Sept. für 8 Uhr morgens wieder.

Am 5. morgens lag das Minimum am Eingange des Stageraaks, einen Ausläufer nach dem östlichen Deutschland entsendend, so daß die trübe regnerische Witterung sich jetzt über ganz Deutschland erstreckte. Im westlichen Centraleuropa waren die südwestlichen Winde vielfach stürmisch geworden. Dabei breitete sich rasche Abkühlung über ganz Deutschland aus: am 5. 2hpm war es in Hamburg

sehr selten von den Depressionen im Nordwesten beeinflusst wurde. So blieb denn während der ganzen 2. und 3. Dekade das Wetter über Centraleuropa, abgesehen von einiger Neigung zur Nebelbildung, heiter und trocken bei leichten Winden aus variabler Richtung. Die Temperaturverhältnisse waren meistens abhängig von der Bevölkerung und stetigen Schwankungen meist innerhalb kleiner Grenzen ausgelegt, jedoch kamen dieselben den normalen Werten durchschnittlich nahe. Bemerkenswert ist der leichte Frost,

welcher am 23. morgens an allen Stationen zwischen dem Afrikanischen und dem Weissen Meere eintrat.

Am 22. wurde das Wetter in Central-Europa beeinflusst durch sekundäre Bildungen an der Südostseite einer tiefen Depression im hohen Nordwesten, von denen eine Zunge niederen Luftdruckes von der Nordsee bis nach

Böhmen sich erstreckte, welcher langsam ostwärts fortschritt und im westlichen Deutschland vielfach zu Regenfällen und am Nordfuße der Alpen und in Hinterpommern auch zur Gewitterbildung Veranlassung gab (in Vorkum fielen am 23. 22 mm Regen).

Samburg.

Dr. F. van Sebber.

Astronomischer Kalender.

Simmelsercheinungen im November 1884. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		8 ^h 3 U Ophiuchi	14 ^h 57 ^m $\frac{1}{2}$ I E				1
2	☉	7 ^h 1 U Cephei	12 ^h 3 ^m } $\frac{1}{2}$ ● I	18 ^h 47 ^m E. d. } 31 Arietis			2
3			14 ^h 24 ^m } $\frac{1}{2}$ ● I	19 ^h 33 ^m A. h. } 6			3
4	☾	10 ^h 33 ^m E. h. } 63 Tauri	10 ^h 35 ^m E. h. } 84 C 1851	10 ^h 37 ^m } $\frac{1}{2}$ ● III	18 ^h 9 U Cephei		4
5		11 ^h 37 ^m A. d. } 6	11 ^h 31 ^m A. d. } 6 1/2	14 ^h 19 ^m }			5
6		10 ^h 55 ^m E. h. } 115 Tauri					6
7		11 ^h 39 ^m A. d. } 6	16 ^h 33 ^m $\frac{1}{2}$ II E	12 ^h 7 ^m E. h. } 68 Gemin.			7
8		16 ^h 22 Algol	6 ^h 7 U Cephei	13 ^h 7 ^m A. d. } 5 1/2			8
9	☉	5 ^h 2 U Ophiuchi		13 ^h 9 ^m E. h. } BAC 2872	16 ^h 50 ^m $\frac{1}{2}$ I E	18 ^h 17 ^m E. h. } A' Cancri	9
10		9 ^h 53 S Cancri	11 ^h 30 ^m } $\frac{1}{2}$ ● II	14 ^h 11 ^m A. d. } 6		19 ^h 31 ^m A. d. } 6	10
11		13 ^h 0 Algol	13 ^h 57 ^m } $\frac{1}{2}$ ● I	14 ^h 51 ^m E. h. } h Leonis	18 ^h 6 U Cephei		11
12		17 ^h 7 ^m $\frac{1}{2}$ IV E	16 ^h 17 ^m }	15 ^h 58 ^m A. d. } 6			12
13		14 ^h 34 ^m } $\frac{1}{2}$ ● III	17 ^h 50 ^m E. h. } 76 Leonis				13
14		18 ^h 17 ^m }	18 ^h 12 ^m A. d. } 6	9 ^h 9 Algol			14
15		6 ^h 0 U Ophiuchi	6 ^h 4 U Cephei				15
16		19 ^h 8 ^m $\frac{1}{2}$ II E		14 ^h 3 ^m } $\frac{1}{2}$ ● II	18 ^h 42 ^m $\frac{1}{2}$ I E		16
17		18 ^h 2 U Cephei		17 ^h 0 ^m }			17
18		6 ^h 27 Algol					18
19		15 ^h 50 ^m } $\frac{1}{2}$ ● I	6 ^h 7 U Ophiuchi	13 ^h 11 ^m $\frac{1}{2}$ I E			19
20	☉	18 ^h 11 ^m }					20
21		6 ^h 0 U Cephei					21
22		18 ^h 32 ^m } $\frac{1}{2}$ ● III					22
23		22 ^h 14 ^m }		16 ^h 36 ^m } $\frac{1}{2}$ ● II			23
24		17 ^h 9 U Cephei	12 ^h 15 ^m $\frac{1}{2}$ III A	19 ^h 33 ^m }			24
25		5 ^h 27 U Cephei					25
26		17 ^h 44 ^m } $\frac{1}{2}$ ● I	17 ^h 5 U Cephei				26
27		20 ^h 4 ^m }	12 ^h 12 ^m } $\frac{1}{2}$ ● I	8 ^h 6 S Cancri	15 ^h 49 ^m $\frac{1}{2}$ IV A		27
28		15 ^h 4 ^m $\frac{1}{2}$ I E	14 ^h 33 ^m }				28
29	☾	6 ^h 32 ^m E. d. } 1 Aquarii					29
30		7 ^h 45 ^m A. h. } 4 1/2	5 ^h 12 ^m E. d. } BAC 8811	16 ^h 12 ^m $\frac{1}{2}$ III A	17 ^h 2 U Cephei	19 ^h 9 ^m } $\frac{1}{2}$ ● II	30
		17 ^h 9 Algol	6 ^h 18 ^m A. h. } 6 1/2				
		5 ^h 23 U Cephei	18 ^h 0 λ Tauri				
		4 ^h 4 U Ophiuchi	14 ^h 7 Algol				
		12 ^h 40 ^m $\frac{1}{2}$ III E					
		7 ^h 28 ^m E. d. } 38 Ariet.	19 ^h 37 ^m } $\frac{1}{2}$ ● I				
		8 ^h 22 ^m A. h. } 5	21 ^h 58 ^m }				

Merkur kommt am 4. in obere Konjunktion mit der Sonne und bleibt daher den ganzen Monat für das freie Auge unsichtbar. Venus durchwandert als Morgenstern das Sternbild der Jungfrau, geht am 5. nördlich an γ Virginis und am 10. südlich an γ Virginis vorüber; ihr Aufgang erfolgt am Anfang des Monats um 3 Uhr, am Ende um 4 Uhr morgens. Mars ist noch nahe bei der Sonne und daher unsichtbar. Jupiter wandert langsam im Sternbild des Löwen etwa 10 Mondburchmesser östlich von Regulus; er geht anfangs um 12^h 1/4, zuletzt um 11 Uhr abends auf. Saturn ist rückläufig im Stier und zwar nahe bei ζ Tauri, mit welchem Stern er am 8. in Konjunktion kommt. Er geht anfangs um 7, zuletzt um 5 Uhr abends auf. Uranus befindet sich zwischen β und γ Virginis, näher dem letzteren. Am 4. geht Venus etwa 1 1/2 Mondburchmesser nördlich von Uranus vorüber. Neptun befindet sich in der fernsten Gegend des Sternbildes des Stiers nahe der Grenze gegen das Sternbild des Widlers; er kommt am 13. in Opposition mit der Sonne.

Unter den Veränderlichen des Algoltypus ist ϵ Librae noch in den Sonnenstrahlen verborgen; von U Coronae fällt kein Minimum auf eine günstige Morgenstunde; U Cephei läßt sich getrennt in abnehmendem und zunehmendem Lichte beobachten.

In den Nächten des 13. und 14. d. M. sind zahlreiche Sternschnuppen, die sogenannten Leoniden, deren Radiationspunkt im Sternbild des Löwen sich befindet, zu erwarten.

Dorpat.

Dr. E. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Der Kurichi oder Ma Palma von Guiana findet sich in den Uanos von Cumana an bis zu den westlichen Zuflüssen des Rio Negro und bis an die Mündung des Amazonenflusses oder über eine Fläche von mehr als 100 000 deutschen Quadratmeilen. Er wurde wegen seines verschiedentlichen Gebraudes von Vater Gumilla der Arbol de la vida oder Lebensbaum genannt. Er ist für die Bewohner des Landes, wo er wächst, von der größten Wichtigkeit. Der Stamm und die Blätter werden für verschiedene Haushaltungszwecke verwendet. Der Saft ist eine zuckerhaltige Flüssigkeit, welche von den Eingebornen viel getrunken wird. Die Blumen gewähren eine süße gegorene Flüssigkeit, dem Champagner ähnlich. Das Mark gibt eine Art Sago. Selbst in ihrem Absterben ist diese Palme von Nutzen und bietet den Indianern eine Delikatesse, welche auch viele Kolonisten nicht verschmähen, nämlich die Raupe eines großen Käfers. Die Raupe des *Curculio palmarum* wird nämlich in großer Zahl in dem Mark gefunden, wenn die Palme dem Absterben nahe ist; das Mark gleicht alsdann, getodet oder gebraten, dem Geschmacke nach dem Schinkenmarke. Die durchschnittliche Höhe der Palme ist etwa 50 Fuß, und sie wächst in einer Höhe von 3000 bis 4000 Fuß über dem Meeresspiegel. Gr.

Die erste Durchquerung Nowaja Semklas. Nach drei mißlungenen Versuchen, Nowaja Semlja zu durchkreuzen (1838/39 durch Moissejew, 1877 durch Tagin, 1877 durch Grineweky) ist es dem letztenannten, der sich als Arzt der internationalen meteorologischen Expedition der Russen in der Station Malaja Karmakul auf der Westküste der Sübinsel befand, nunmehr gelungen, von jener Station aufbrechend, die Karäsee zu erreichen. Am 24. April brach Grineweky, wie er in den „Zemstija“ der tai. russ. geogr. Ges. XIX, 4 S. 265 berichtet, in Begleitung des Samojeden Chaney, der unter unglücklichen Gefahren von seiner Wohnung an der Ostküste zur Westküste gekommen war, um Pulver einzutauschen, und des in Karmakul ansässigen Brocop Wylki mit vier Hundeschlitten zunächst nach dem Gänselande auf, um von den dortigen Samojeden Hundefutter zu erwerben. Auf dem Wege wurde eine Eisbärin erlegt und zwei allerliebste junge Bären fielen den Reisenden in die Hände. Vom Gänsekap — wo sie wider Erwarten nur einen geringen Vorrat an Futter erhielten — setzten sie die Reise bei einer Temperatur von — 4° zum Teil auf dem Eise des Flusses Korella in südöstlicher Richtung fort und gelangten aus dem Eise desselben bald in das Gebirge. Dann ging die Reise bald über Berggründen, bald Fußpfadern folgend zu dem See, dem die Belusche entspringt, und einem zweiten, der seinen Ausfluß schon zum Karäischen Meere schickt. Da das Futter für die Hunde ausging und keine wilden Renthiere sich zeigten, konnte das Vordringen nur mit der größten Anstrengung ermöglicht werden. Nachdem auf dem Sabineflusse noch einige Werst zurückgelegt waren, stürzten alle Hunde vor Ermattung nieder und konnten nicht mehr aufstehen. Am Morgen des 30. April, bei 25° Kälte und starkem Schneegestöber, wurden endlich einige Renthiere erlegt und die Hunde waren gerettet. Am fünften Tage erreichten die Reisenden die Ostküste. Am 4. Mai wurde der Heimweg angetreten und die Station am 10. Mai erreicht. — Die Ergebnisse der Reise für die geographische Kenntnis von der Insel sind nicht unerheblich; namentlich wurden mehrere Irrthümer der Karten corrigiert. Kai.

Bodensenkung in England. Die Stadt Boosbeck in England leidet, wie man von dort meldet, seit längerer

Zeit unter Bodensenkungen. Am 27. August 1883 stürzten zehn Häuser ein und die Anassen derselben hatten große Mühe, ihr Mobiliar zu retten. Das Postamtgebäude mußte geräumt werden, weil der Stadtbaumeister dasselbe für ferner unbewohnbar erklärte. Mehr als 200 Häuser der Stadt sind schon in Trümmerhaufen verwandelt und mehr als 1000 Personen kampierten im Freien. E.

Amerikanische Erdbeben in Jahre 1882. Das „American Journal of Science“ stellt die in Amerika während des Jahres 1882 beobachteten Erdbeben zusammen, deren sich 72 ereigneten; darunter sind jedoch 13 zweifelhaft. Es entfallen von diesen Erdbeben auf Canada 6, die Neu-Englandsstaaten 5 (3 zweifelhaft), die Atlantischen Staaten 6 (4 zweifelhaft), das Mississippithal 11 (2 zweifelhaft), die Pacifiche Küste 19 (3 zweifelhaft), auf Mexiko und Centralamerika 18, auf Venezuela 1, Westindien 5 (1 zweifelhaft), Peru 1. E.

Neue Fundorte fossiler Pflanzen in Grönland. Auf der 1883 mit Nordenfjöld unternehmenen Reise nach Grönland entdeckte A. G. Nathorst bei Manerdluk auf der Halbinsel Narsarsuaq (Narsarsuaq) nicht weniger als elf neue Reste fossiler Pflanzen führender Horizonte, welche den schon früher bekannten Alancidichten (Kreide) und dem Tertiar zwischenne liegen. Das Tertiar und die Kreide ist ziemlich scharf von einander geschieden, wenn auch seiner allgemeinen Beschaffenheit nach das Gestein der einen Formation mit dem der anderen oft vollständig übereinstimmt. Die Tertiarlager scheinen disjunkt über der Kreide zu liegen. (Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar, Bd. VII, Häfte 1, Nr. 85, 4. Jan. 1884.) Gr.

Vergiften der Fische. A. Ernst erwähnt in einer Abhandlung (Memoria botánica sobre el embarbascar, ó sea la pesca por medio de plantas venenosas. Caracas 1881. 16 Seiten 8°). Del Tome I de los emboscos de Venezuela por A. A. Level, daß die Samen von *Verbascum Thapsus* oder „Gordolobo“ zum Vergiften der Fische benutzt wurden. Ähnliche Eigenschaften sollen auch *Verbascum phlomoides* und *V. sinuatum* besitzen und auch *V. Blattaria*, *V. Lychnitis* und *V. Ternächa* gelten in manchen Teilen für giftig. Der Gebrauch des „Gordolobo“ zum Vergiften der Fische wurde schon 1453 und auch noch später wiederholt in Spanien verboten. Schon Plinius waren die giftigen Eigenschaften mehrerer *Verbascum*-Arten bekannt und auch Aristoteles erwähnt, daß die Fische durch *πλόμος* getödtet wurden; *πλόμος* oder *φλόμος* scheint sich selbstverständlich auf *Verbascum sinuatum* zu beziehen. Auch Dioskorides erwähnt, daß *Euphorbia platyphylla* zum Vergiften der Fische gebraucht wurde. Bei vielen anderen Völkern sind übrigens zahlreiche andere Pflanzen zu diesem Zwecke benutzt worden und gibt Verfasser eine Namensliste dieser Arten, welche nicht weniger als 74 Nummern enthält. Gr.

Knochenfund. In den Sandgruben von Rixdorf bei Berlin ist wieder ein bedeutender Fund an diluvialen Tierresten gemacht worden, der dem Märkischen Museum zugesandt wurde. Darunter befindet sich ein vollständiger Stößahn vom Mammut, 1,60 m lang, 8–10 cm im Durchmesser. Derselbe ist fast zu einem Halbkreis gebogen. Ferner fand man einen Schenkelknochen und ein Wirbelstück von demselben Tiere, sowie Knochen und Zähne von mittelgroßen Dicksäuern und Hirschen. Noch zu bestimmen bleibt ein Backzahn mit einer Krümmung von 6 cm Länge und 4,3 cm Breite, der möglicherweise vom Nashorn her-

rührt. Alle diese Sachen lagen 12—14 m unter der Oberfläche, 2—4 m über dem Grundwasserstande, in einer Schicht groben Sandes und ganz zertrümmert, so daß mit Sicherheit hervorgeht, daß die Meeresflut zur Zeit der Umlagerung der Erdoberfläche nicht die ganzen Tiere hier angepflanzte hat, sondern nur diese einzelnen Teile, welche vielleicht an einer anderen Stelle aus der Erde ausgewirft worden waren. Wa.

Erdbeben in England. Am Dienstag den 23. April früh zwischen 9 Uhr 15 Minuten und 9 Uhr 20 Minuten wurde England durch ein Erdbeben heimgesucht, das namentlich in den östlichen Landesteilen mit der größten Heftigkeit auftrat und dort an manchen Stellen geradezu verheerend gewirkt hat. — In Colchester wird der angerichtete Schaden auf 10 000 Pfd. Sterl. veranschlagt. — Von der Gewalt des Erdstoßes gehen nicht nur der eingestürzte Turm der Kongregationistenkirche und die alle Straßen bedeckenden Kamine und Mauerstücke, sondern auch das Erlebnis eines Lokomotivführers Zeugnis, der bei der Einfahrt in die Station von der Lokomotive herabgeschleudert wurde und mit knapper Not dem Tode entging. Am schwersten heimgesucht wurde das Fischerdorf Wyverhoe, in dem nicht ein Gebäude unverseht stehen geblieben ist. Die Kirche, ein schönes, altnormannisches Baumwerk, verlor alle ihre Türme und Zümnigen und liegt halb in Trümmern: bei den meisten Häusern sind die Kamine und Dächer eingestürzt und die Mauern gestürzt, und berechnet man den Schaden, welchen die armen Leute erlitten, auf 4000 Pfd. Sterl. Auch das Schloß des Gutsheeren Mr. Jackson hat schwer gelitten. Die Einwohner des Dorfes selbst kamen mit wenig Ausnahmen ganz unverletzt davon. Die Dorfschäfen zwischen Colchester und Wyverhoe weisen gleichfalls deutliche Spuren des Naturereignisses auf. In Coggerhall entstand unter den Schulkindern eine Panik, die leicht zu einer ernstlichen Katastrophe hätte führen können. Die Kinder stürzten auf der Treppe des Schulhauses übereinander, und nur dem Einschreiten der Lehrer war es zu verdanken, daß das Unglück von Sutherland keine Wiederholung fand. Mehrere Kinder haben aber trotzdem Knochenbrüche davongetragen. Der Erdstoß wurde ferner sehr deutlich in Cambridge, Northampton, Ipswich, Bishops, Stortford, Woolwich, Sheerness, Southend, Harwich und bis hinunter nach Bristol verspürt. — Seine Gewalt nahm gegen Osten immer mehr zu und äußerte sich am stärksten an den Küsten und in der Nähe derselben. Die Dauer des Erdbebens wird verschiedentlich mit 5 bis 20 Sekunden angegeben; die Richtung des Stoßes ging von Osten nach Westen, und war die Bewegung selbst eine wellenförmige. In London verspürte man das Erdbeben namentlich der Themse entlang und ganz besonders deutlich im Parlamentsgebäude; der große Viktoriaturm soll, wie einige Arbeiter, die dort in einem der äußersten Ecken beschäftigt waren, ausagten, geschwankt und etwa drei Minuten hindurch deutlich vibriert haben; Schaden wurde durch das Erdbeben in London selbst nicht angerichtet. Das Erdbeben war von einem starken unterirdischen donnernen Getöse begleitet. E.

Ameisen als Schutz der Orangebäume. In der chinesischen Provinz Kanton, so erzählt Dr. Mac Gowan, werden Ameisen verwendet, um die Orangebäume von gewissen schädlichen Würmern zu befreien. Die Bewohner fügen die von verschiedenen Baumarten herabhängenden beutelförmigen Nester einer roten und einer gelben Ameisenart auf und stülpen über die Eingänge der Nester Tierblasen, welche innerseits mit Speck als Köder befrachten sind. Sind nun die Ameisen hineingetroffen, so werden die Blasen zugeschnürt und den Drangierbestkern zum Verkauf gebracht. Diese setzen die Ameisen auf die oberen Zweige der Orangebäume, ja es werden sogar die verschiedenen Bäume durch Bambusstäbe miteinander in Verbindung gesetzt, um den Ameisen den Zutritt zu der ganzen Anlage zu erleichtern. Dieser Gebrauch soll schon von 1640 eingeführt sein. — C. V. Riley, Utili-

sation of ants in horticulture (Nature Vol. XXVI; auch in Kosmos Bd. XI). Glr.

Blattstieldrüsen der Pappeln. Da wo der Blattstiel in die Spreite übergeht oder auch an der Basis der letzteren finden sich bei den *Populus* Arten netzartabsondernde Drüsen. Diese Blattstieldrüsen wurden bei den meisten untersuchten Arten beobachtet, ja sie finden sich vielleicht zu gewissen Zeiten bei allen Arten. Wenigstens fehlten dieselben bei *Populus tremula pendula* zuerst zwar vollständig, waren aber später in Menge vorhanden. Durch den Netzarrest der Petioldrüsen werden Ameisen angezogen und diese schütten die jungen Blätter so lange vor den Angriffen von Raupen und anderen Tieren, bis letztere eine mehr leberartige Beschaffenheit angenommen haben. Die Drüsen dienen also indirekt zur Abwehr von Feinden. W. Trelease in Botanical Gazette VI, S. 284. Glr.

Ein neuer Pflanzenfeind. Zu den beiden Käfern — *Chalepus trachypygus* und *Lissorhoptrus simplex* —, welche seit einigen Jahren die Reisfelder der südlichen Vereinigten Staaten heimjucken, ist ein dritter Feind des Menschen gekommen, der kürzlich in Gestalt der Raupe eines Schmetterlings, *Laphygma frugiperda*, entdeckt wurde. Dieselbe war bereits als Geißel für verschiedene Gräser und Halmfrüchte bekannt. Im Jahre 1881 übersiedelte sie in Georgia auch die Reisplantagen. In Indien hat eine dritte Insektenordnung — die Dipteren — einen neuen schrecklichen Vermürder der Reisfrüchte geliefert, nämlich die vor kurzem entdeckte *Cecydomia oryzae*, welche bisher in Indien noch nicht gefunden worden war. Kai.

Freundschaft zwischen Steinkauz und Ratte. Im „Naturwissenschaftlichen Verein zu Ebersfeld“ machte Herr Dr. Simons, ein ebenso eifriger wie umfänglicher Beobachter, eine Mitteilung über das von ihm längere Zeit beobachtete Freundschaftsverhältnis einer Ratte und eines Steinkauzes, wie es wohl noch nie zwischen zwei so differenten Tieren beobachtet worden ist. Der betreffende Steinkauz wurde am 23. Dezember 1879 völlig erschöpft im Garten auf der Erde liegend gefunden; bei sorgfältiger Pflege erholte er sich jedoch rasch. Er wurde in einem im Garten hängenden Drahtkäfig untergebracht, der auch einen am oberen Teile der Rückwand angebrachten Schlafkasten enthielt. Die Nahrung bestand vorwiegend in rohem Fleisch, lebenden Mäusen und lebenden jungen Ratten, die jederzeit mit großer Begierde verzehrt wurden. Am 25. Februar 1880 wurden wiederum vier junge Ratten, welche kaum die Größe von Mäusen erreicht hatten, in den Käfig gebracht. Schon nach kurzer Zeit schienen dieselben verschwunden. Nach einigen Wochen machte die mit der Fütterung beauftragte Person die Wahrnehmung, daß der Steinkauz sich eines ganz besonderen Appetits erfreue. Auch wurde beobachtet, daß er mehr als sonst sich in seiner Schlafkammer aufhielt. Endlich wurde der Grund der veränderten Lebensweise entdeckt. Der Gegenstand, welcher die Gule benutzte, ihre Schlafkammer mehr als bisher aufzusuchen, und dem sie einen Teil ihres Futters überließ, war eine junge graue Ratte männlichen Geschlechtes, unzweifelhaft eine von den vier oben erwähnten. Bei weiterer Beobachtung stellte sich als wahrscheinlich heraus, daß der durch das enge Zusammensein der Tiere erzielte Wärmeeffekt sie von der Zweckmäßigkeit des Frießens überzeugt hatte; der Steinkauz pflegte dicht auf die Ratte geduckt zu sitzen. Dafür sprach auch, daß bei der zunehmenden Wärme der Steinkauz den Aufenthalt außerhalb der Schlafkammer verlängerte. Das friedliche Verhältnis beider Tiere dauerte unverändert fort, ging indessen — abgesehen von dem dichten Zusammenliegen in der Schlafkammer — nie über den Charakter gegenseitiger Duldung hinaus. Außerhalb der Schlafkammer fanden sich die Tiere nie dicht zusammen. Während im Anfang ihres Zusammenlebens die Inerfernung für friedliches Verhalten dem Steinkauz als der stärkeren Partei gebührte, mußte, nachdem die Ratte er-

wachsen war, ein Teil des Verdienstes dieser zugesprochen werden.

So lebten die Tiere zusammen, bis am 17. Juli 1881 der Steinkauz wahrscheinlich infolge der außerordentlichen Sommerhitze unter den Erscheinungen großer Einsinktheit und Atembeschwerden zu Grunde ging. Kai.

Das Tote Meer. Nach einer sorgfältigen Aufnahme des ganzen Gebietes vom Südboden des Toten Meeres bis nach Akabah ist Professor Hall zu dem Resultate gekommen, daß alle gegenwärtigen Karten Akabah viel zu weit südlich setzen und daß die topographischen Verhältnisse des Südbodens des Toten Meeres durchaus falsch angegeben sind. Eine genaue Karte wird demnächst erscheinen. Ko.

Vorschieben der Montblanc-Gletscher. Professor F. A. Forel in Morges weist nach, daß sich die Gletscher des Montblanc nach langem Rückgange wieder in der Vormärtsentwicklung befinden. Die Beobachtungen Forels umfassen eine Reihe von Jahren; das Vormärts-schieben, welches sich besonders auf das sogenannte Eis-meer (mer de glace), die Boissons, Argentières, Tour Brenda und Trient bezieht, ist von Forel seit drei bis vier Jahren beobachtet worden. Wa.

Ausgrabungen in Karthago. Im März sind von den zum Zwecke archäologischer Studien nach Afrika entsandten Herren Reinach und Babilon in Karthago Ausgrabungen begonnen worden. Es galt vor allem, die mittlere Tiefe zu bestimmen, in der man auf den römischen, resp. punischen Boden stößt. Die ungeheure Anhäufung von Ueberresten und Steinen, welche die oberen Lagen des karthagischen Bodens bildet, läßt jene Erdarbeit dort als sehr schwierig und langweilig erscheinen. In 5 m Tiefe ist man in einem Graben, der zwischen den Häfen und der Citadelle angelegt ist, auf eine ganze Reihe von Brunnen, Cisternen und Unterbauten gestoßen, die aus punischer Zeit stammen oder in römischer Zeit wiederhergestellt oder umgebaut sind. In 7 m Tiefe ist man auf den Urboden gestoßen. Man mußte also, wollte man das punische Karthago freilegen, durchschnittlich 7 m Erde auf einer Fläche von mehreren hundert Hektaren wegschaffen, eine Schuttmasse, die allerdings dazu verwendet werden könnte, den See von Tunis teilweise auszufüllen und dadurch nicht nur viel kulturfähiges Land zu gewinnen, sondern auch den ungesunden Zuständen dort ein Ende zu machen. — Die Ausgrabungen sollen bis Ende April fortgesetzt werden. Wa.

Schlängengift. Der Dr. Lacerda in Rio de Janeiro erhielt kürzlich aus der Provinz Minas die Mitteilung, daß das von ihm als Gegengift gegen Schlängengift empfohlene übermanganfaure Kali sich als unwirksam gegen den Biß der hier sehr häufig vorkommenden Klapperschlangen erwiesen habe, und schloß man hieraus, daß das Gift der Klapperschlangen von dem der übrigen Giftschlangen verschieden sei. Dr. Lacerda versichert nun, daß keine Verschiedenheit unter den Schlängengiften sei, und daß ihre Wirkung stets die gleiche sei; denn so bewiesen es ihm seine hierüber gemachten Untersuchungen, welche übrigens ihre Bestätigung finden durch die von Dr. W. E. Mitchell in den Vereinigten Staaten angestellten Versuche.

Die scheinbare Unwirksamkeit des Gegengiftes lasse sich vielmehr auf folgende Ursachen zurückführen:

1. Wenn durch den Biß eine Ader verletzt und das Gift direkt in dieselbe eingeführt werde.
 2. Wenn die Einspritzungen mit übermanganfaurem Kali zu spät erfolgen oder in nicht genügender Menge angewendet werden.
 3. Wenn die zur Anwendung kommende Lösung zerfällt oder völlig verdorben war.
- Die letzte Ursache ist wohl die am häufigsten vorkommende; es ist durchaus nötig, daß die Lösung jedesmal frisch bereitet werde. Uebrigens ist es unerlässlich, es nicht

bei einer Einspritzung bewenden zu lassen; dieselben müssen in kurzen Zwischenräumen und an verschiedenen Stellen des verletzten Körperteiles wiederholt werden.

Der sichere Beweis, daß das übermanganfaure Kali auch gegen das Gift der Klapperschlangen wirksam ist, besteht in den zahlreichen damit in der Provinz Ceara erzielten Heilungen, welche mir von dort mitgeteilt wurden.

Dr. Lacerda verspricht schließlich in Kürze ein Werk zu veröffentlichen, welches von dem Schlängengifte Brasiliens handeln wird, über welches ich Ihnen seinerzeit Mitteilung zukommen lassen werde. Ml.

Expedition nach Grönland. Nachdem der dänische Reichstag die Mittel zu einer neuen Forschungs Expedition nach der Westküste von Grönland bewilligt hat, ist eine solche bereits in diesen Tagen mit dem grönländischen Handelsschiffe „Lucinde“ abgegangen. Die Leitung derselben ist dem Marine-Premierleutnant Jensen übertragen, der früher schon drei ausgedehnte Reisen in Grönland unternommen hat, zuletzt im Sommer 1879, wo er zusammen mit Lieutenant R. Hammer und dem verstorbenen Dozenten Kornerup die Gegend von Holstenborg nordwärts bis Egedesminde bereiste. Die in dieser Gegend begonnenen Arbeiten fortzusetzen, ist der Zweck der neuen Expedition. Dieselbe soll von Holstenborg südwärts nach Suifertoppen gehen, wo das Vorland zwischen der Küste und dem Inlandssee eine bedeutende Breite hat, die stellenweise bis 20 Meilen betragen soll. Da dieser Teil von Grönland noch nie von Europäern besucht worden ist, so ist unsere Kenntnis der dortigen Verhältnisse äußerst mangelhaft und beschränkt sich auf einige Berichte von Eingeborenen, nach welchen sich hier große, durch hochliegende Plateaus getrennte Fjorde befinden sollen. Da die Plateaus auch hier und da mit isolierten Gletschern bedeckt sein sollen, so bietet sich hier der Forschung ein weites Feld. — In Begleitung des Lieutenant Jensen befinden sich der Museums-Assistent Lorenzen als Geologe und der Kunstmalers Rüs-Carlsen als Zeichner. Im Oktober wird die Expedition zurückzukehren. Wa.

Sperlinge als Landplage in Australien. Die vor ungefähr 15 Jahren nach Australien gebrachten Sperlinge sind infolge ihrer außerordentlichen Vermehrung zur Landplage geworden. In der Kolonie Südastralien wurden daher Preise zur Vernichtung ausgesetzt und zwar für 100 Sperlings Eier 2,50 Mark und für zwölf Sperlingsköpfe 50 Pfennige. Obwohl hieraufhin bis zum Ende des Jahres 1883 an 497 000 Eier und 88 780 Köpfe eingeliefert wurden, so soll sich doch eine Abnahme noch nicht bemerkbar gemacht haben. Die Sperlinge und noch mehr die Kaninchenplage machen den dortigen Farmern viel zu schaffen. (Das Ausland, Nr. 32. 10. Aug. 1884.) Kr.

Erdbeben an der Atlantischen Küste der Vereinigten Staaten. Am 10. August wurde im östlichen Gebiete der Union ein Erdbeben verippt, welches das stärkste in diesem Jahrhundert gehalten wird. Es erstreckte sich längs der ganzen Küste von Maine bis Maryland und westlich bis zum Alleghany-Gebirge. Die Heftigkeit der Stöße erreichte einen solchen Grad, daß mehrere Personen umgeworfen wurden. Ein panischer Schrecken ergriß die Bevölkerung. Alle verließen die Häuser und der Polizei gelang es nur mühsam, die erschreckten Gemüter zu beruhigen und zur Rückkehr in die Häuser zu bewegen. In Boston wurden sechs Hauptstöße gefühlt, von denen jeder die Gebäude wanken machte. (Das Ausland, Nr. 34. 25. Aug. 1884.) Kr.

Instinkt eines Hechtes. In betreff dieser im Juliheft des „Humboldt“, S. 279 entfallenen Mitteilung geht uns die Nachricht zu, daß schon in den „Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein“, I. 1. Heft. Kiel 1873, außer manchem anderen dahin Gehörigen, auch dieser Fall veröffentlicht sei. Kr.

Hochwichtiges Reisewerk

aus dem Verlage von Hermann Costenoble in Jena.

Das Kaiserreich Ostindien und die angrenzenden Gebirgsländer.

Nach den Reisen der Brüder
Schlagintweit
und anderer neuerer Forscher dargestellt.

Von **W. Werner.**

Mit 12 Landschaften in Londr. u. zahlreichen in
den Text gedruckten Holzschn.

Ein starker Band von 40 Bogen gr. 8°.
Preis 11 Mk., geb. 13 Mk.

Im anregender, vollsthümlicher Weise und von
sachkundiger Hand geschrieben, soll dieses Werk,
welches sich als billige Volksausgabe an alle Wissens-
durstige wendet und dem als Grundlage das Haupt-
reisewerk der Brüder Schlagintweit und anderer
neuerer Forscher diene, weitgehende Kenntnisse über
das Zauberland verbreiten helfen. Es soll zugleich
auch der Jugend einen reichen Schatz gediegener
Lektüre liefern und ist bestimmt, in allen Volks-
und Jugend-Bibliotheken Eingang zu finden.

Verlag von Hermann Costenoble in Jena.

Reisen in Tibet und am Gelben Flusse in den Jahren 1879 bis 1880.

Von **H. von Prschewalski.**

Im deutscher Bearbeitung von

Baron G. von Stein-Mordheim.

Mit zahlreichen Illustrationen und einer Karte in
Farbendruck.

Ein Band von 18 Bogen gr. 8°.

8 Mk., eleg. geb. 10 Mk.

In der hier angekündigten Reise, welche einen
höchst werthvollen Beitrag zur geographischen Lite-
ratur Ostasiens bildet, hat Prschewalski sein Haupt-
augenmerk auf die Erforschung des Hochplateaus
von Tibet und des oberen Laufes des Gelben
Flusses gerichtet.

Der Autor besuchte größtentheils völlig neue,
noch unerforschte Gebiete und bringt sein Werk die
ersten, auf eigener Beobachtung beruhenden spe-
ziellen Nachrichten über das Tanla-Gebirge, dessen
hohe Bedeutung als eine der Hauptwassercheiden
Tunisiens gerade in geographischer Beziehung die
besondere Aufmerksamkeit verdient.

Neu erschienen:

Geschichte

der

Elektricität

von

Dr. Edm. Hoppe.

8°. 622 Seiten.

Leipzig. J. A. Barth. 1884.

M. 13. 50.

Auf gründlichen Quellenstudien beruhend, gibt dieses
Werk den historischen Aufbau unsrer Kenntnisse der
Elektricität in der Weise, dass ungeachtet der gebüh-
renden Berücksichtigung der chronologischen Folge doch
das Hauptgewicht darauf gelegt ist, bei der Darstellung
der Entwicklung gewisser Zweige der Elektricitäts-
Wissenschaft den Zusammenhang zu wahren. Der Ver-
fasser ist bemüht gewesen, auch ausserhalb des Kreises
der eigentlichen Fachmänner verständlich zu bleiben,
und dadurch dem Buche eine allgemeinere Verbreitung zu
sichern. Dasselbe kann durch alle Buchhandlungen be-
zogen werden.

Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

Soeben erschien:

Die Säugethiere

in ihrem Verhältniss zur Vorwelt.

Von

Oscar Schmidt.

Mit 51 Abbildungen. 8. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

(Internationale wissenschaftliche Bibliothek, 65. Bd.)

Antiquar-Catalog Nr. 16.

Naturwissenschaften

2000 Nrn. erschienen soeben und versenden gratis franco.
S. Glogau & Co. in Leipzig.

Im Verlage von **Jb. Neumann, Neudamm** in **Clausthal**
ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:
Langesdorff, Dr. W. Geologische Karte der Gegend
zwischen **Clausthal, Altenau, dem Bruchberge**
und **Öxerode**. Maassstab 1:25000, Format 49/71 cm.,
in Carton. 6 M. 50 Pf.

Langesdorff, Dr. W. Ueber den Zusammenhang der
Gangsysteme von **Clausthal** und **St. Andreasberg**.
Nebst einer geologischen Uebersichtskarte des West-
hanges und einer Detailkarte in Farbendruck. 4°.
Elegant broschirt. 4 M.

Verlag von **FERDINAND ENKE** in **STUTTGART.**

Grundriss

der

Analytischen Chemie.

Von **Dr. Alex. Classen,**

Professor an der königl. techn. Hochschule in Aachen.

Für Unterrichtslaboratorien, Chemiker und
Hüttenmänner.

Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage.

I. Theil: Qualitative Analyse.

Octav. Geh. Preis M. 4. —

II. Theil: Quantitative Analyse.

Mit 46 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Octav. Geh. Preis M. 6. 60.

Soeben ist erschienen:

Repetitions-Compendium

über alle Zweige der

Elementar-Mathematik.

Für Schüler der obersten Klasse
der Gymnasien und Realgymnasien,

sowie für

**Abiturienten, Studierende und Lehrer der
Mathematik.**

Von **F. J. Brockmann,**

Oberlehrer am Königl. Gymnasium in Cleve.

8. geh. Preis M. 3. —

Inhalt des November=Hefes.

	Seite
Professor Dr. A. v. Lasaulx: Die Thätigkeit der Vulkane Italiens im Jahre 1883. (Mit Abbildung)	393
Clemens König: Ueber Grisebachs Denken und Schaffen	398
Hauptmann F. Hothof: Ueber Accumulatoren. (Mit Abbildung)	404
D. W. Kobelt: Angra Pequena. (Mit Abbildungen)	406
Dr. C. Korschelt: Die Organisation der tierischen Zelle (Mit Abbildungen)	409
Dr. C. Korschelt: Die Organisation der tierischen Zelle	412
Fortsschritte in den Naturwissenschaften.	
Physik. Noch einmal die Dämmerungserscheinungen des vergangenen Winters. (Mit Abbildung)	414
Das Gewitter am 13. Juli 1884	416
Ein billiges Isolierfischchen	416
Electricitäts-erregung durch Treibriemen	416
Chemie. Ueber die Bildung von Farbstoffen mittels Electrolyse. (Mit Abbildungen)	416
Mineralogie. Geologie. Eine neue Diamantfundstelle in Brasilien	418
Zum Messen mikroskopisch kleiner Krystalle	418
Zur Geologie von Centralafrika	418
Die fossilen Binnenlandmollusken von Nordamerika	418
Botanik. Zur Biologie der Mycomyceten	419
Das Potometer, ein Instrument zur Messung der pflanzlichen Wassertranspiration (Mit Abbildung)	420
Zoologie. Austerkultur in Connecticut	420
Ueber die in hohen Luftschichten enthaltenen Keimsporen niederer Organismen.	421
Die systematische Stellung der fliegenden Insekten	421
Geographie. Ein vergessenes neutrales Gebiet Europas	421
Witterarische Rundschau.	
Deutsche Rundschau für Geographie und Statist. Herausgegeben von Friedrich Umlaufst	422
B. Plüß, Unsere Bäume und Sträucher	423
Julius Ziegler, Pflanzenphysiologische Karte der Umgegend von Frankfurt a. M.	423
Walther Flemming, Zellsubstanz, Kern- und Zellteilung	423
Fr. Schäfer, Die Grundgedanken des Spiritismus und die Kritik derselben	424
Rudolf Falb, Wetterbriefe	425
Richard Andree, Die Metalle bei den Naturvölkern mit Berücksichtigung prähistorischer Verhältnisse	425
Richard Bönnstein, Die lokale Wetterprognose	426
A. Laubenheimer, Grundzüge der organischen Chemie	426
Bibliographie. Bericht vom Monat September 1884	426
Witterungsübersicht für Centraluropa. Monat September 1884	427
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im November 1884	429
Neueste Mittheilungen.	
Der Murihi ober Ita Palma von Guiana	430
Die erste Durchquerung Nowaja Semijas	430
Bodenfentung in England	430
Amerikanische Erdbeben im Jahre 1882	430
Neue Fundorte fossiler Pflanzen in Grönland	430
Bergiften der Fische	430
Knochenfund	430
Erdbeben in England	431
Ameisen als Schutz der Drangenbäume	431
Blattstielbrüsen der Pappeln	431
Ein neuer Pflanzenfeind	431
Freundschaft zwischen Steintaus und Ratte	431
Das tote Meer	432
Vorschieben der Montblanc-Gletscher	432
Ausgrabungen in Karthago	432
Schlängengift	432
Expedition nach Grönland	432
Sperlinge als Landplage in Australien	432
Erdbeben an der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten	432
Instinkt eines Heides	432

Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

HUMBOLDT



Monatschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben
von
Prof. Dr. G. Krebs.

Dezember 1884.

Stuttgart.
Verlag von Ferdinand Enke.

Mitarbeiter.

Prof. Dr. Aebly in Prag. Prof. Dr. Ahles in Stuttgart. Prof. Dr. Salling in Bribram. Privatdozent Dr. Balzer in Zürich. Dr. J. van Gebber, Abteilungsvorstand der Seewarte in Hamburg. Gymnasiallehrer Behrens in Güterslohe. Dr. J. Berger in Frankfurt a. M. Dr. Rudolf Biebrmann in Berlin. Kreisarzt Dr. Biedert in Hagenau. Prof. Dr. Bopp in Stuttgart. Professor Dr. M. Braun in Dorpat. Prof. Dr. Brauns in Halle a. d. S. Prof. Dr. Chawanne in Wien. Prof. Dr. Chun in Königsberg. Prof. Dr. C. W. von Dalla Torre in Innsbruck. Prof. Dr. Dames in Berlin. Dr. Emil Dedert in Dresden. Dr. J. F. Betschmüller, Assistent am mineralogischen Institut in Dresden. Prof. Dr. Poppel in Darmstadt. Prof. Dr. Döllter in Graz. Prof. Dr. Ebermayer in München. Privatdozent Dr. Edelmann in München. Ingenieur Ehrhardt-Horte in Basel. Prof. Dr. Eimer in Tübingen. Oberlehrer H. Engelhardt in Dresden. Prof. Dr. Faldt in Kiel. Privatdozent Dr. Fisch in Erlangen. Prof. Dr. H. Fischer in Freiburg i. B. Prof. Dr. Fleck in Dresden. Dr. Fraas in Stuttgart. Prof. Dr. Freytag in Halle a. d. S. Prof. Dr. F. v. Frisch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Ch. Fuchs in Wien. Prof. Dr. Gad in Würzburg. Prof. Dr. Gerland in Straßburg. Dr. Seyler, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Götze in Rostock. Dr. Edm. Göze, Garteninspektor in Greifswald. Prof. Dr. Graber in Graz. K. Postlat Grawinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. H. Gressfabel in Freiburg i. S. Bergrat Dr. Albr. v. Groddert, Direktor der Berg-Akademie in Clausthal. Prof. Dr. Günther in Ansbach. Dr. G. Haller in Zürich. Prof. Dr. Haller in Halle. G. Hammer, Assistent am Polytechnikum in Stuttgart. Prof. Dr. Hamann in Krems a. d. Donau. Prof. Dr. Hartig in München. Dr. Hartwig, Observator a. d. Sternwarte in Dorpat. Medizinalrat Dr. Hedinger in Stuttgart. Dr. Fr. Heinke in Oldenburg. Prof. Dr. Heller in Budapest. Fr. v. Hellwald in Stuttgart. Oberlehrer Henrich in Wiesbaden. Dr. Hermes, Dir. d. Aquariums in Berlin. Prof. Dr. H. Hess in Hannover. Prof. Dr. Hilger in Erlangen. Dr. Walter Hoffmann in Würzen. Dr. Höfler in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Hohl in Bamberg. Hofgarteninspektor Jäger in Eichenach. H. Jordan, Assistent am physiologischen Institute in Erlangen. Prof. Dr. Kaemmerer in Nürnberg. Reg.-Baumeister Keller in Berlin. Dr. F. Hinkel in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Klunzinger in Stuttgart. Dr. Friedr. Krauer in Wien. Dr. Koblitz in Schwanheim a. M. Prof. Dr. v. Krafft-Ebing in Graz. Direktor Dr. Krumme in Braunschweig. Dr. C. F. Kunze in Halle a. d. S. Prof. Dr. Landois in Münster i. W. Prof. Dr. v. Lasaulx in Bonn. Dr. Paul Lehmann, Astronom des Rechnungs-Instituts der königl. Sternwarte zu Berlin. Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt. Prof. Dr. Leudart in Leipzig. Prof. Dr. F. Liebermann in Budapest. Dr. Jul. Lippert in Berlin. Prof. Dr. Lommel in Erlangen. Prof. Dr. W. Lossen in Königsberg. Dr. Ludwig in Montefina. Prof. Dr. Hugo Magnus in Breslau. Prof. Dr. Melde in Marburg i. H. Prof. Dr. F. Mühlberg in Marau. Prof. Dr. Meesen in Berlin. Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel. Privatdozent Dr. A. Penck in München. Dr. Petersen, Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. Prof. Dr. Piska in Wien. Prof. Dr. Prantl in Aschaffenburg. Prof. Dr. Püch in Halle a. d. S. Prof. Dr. Joh. Ranke in München. Prof. Dr. Rees in Erlangen. Prof. Dr. Reichardt in Jena. Dr. Reichenbach, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Dr. Reichenow in Berlin. Prof. C. Reicht in Freiburg i. B. Prof. Dr. P. Reiz in Mainz. Prof. Dr. Rosenthal in Erlangen. Dr. Karl Ruß in Berlin. Prof. Dr. Samuel in Königsberg. Prof. Dr. Sandberger in Würzburg. Prof. Dr. Schaaffhausen in Bonn. Dr. Schauf, Dozent am Sendenbergianum in Frankfurt a. M. Prof. Dr. Schenk in Leipzig. Dr. G. Schult in Berlin. Ingenieur Ch. Schwarze in Leipzig. Prof. Dr. Alois Schwarz in Mährisch-Neudorf. Generalmajor von Souklar in Innsbruck. Kreisarzt Dr. C. Spamer in Lauterbach i. Oberhessen. Prof. Dr. Standfest in Graz. Hofrat Dr. Stein in Frankfurt a. M. Prof. Dr. C. Taschenberg in Halle a. d. S. Major a. D. von Trölisch in Stuttgart. Prof. Dr. W. Valentiner, Direktor der großherzoggl. Sternwarte in Karlsruhe. Prof. Dr. H. W. Vogel in Berlin. Dr. Hans Vogel in Memmingen. Prof. Dr. A. Vogel in München. Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien. Dr. H. F. Weinland in Eßlingen. Prof. Dr. L. Weiss in Darmstadt. Privatdozent Dr. J. C. Weiss in München. Prof. Dr. Wernitz in Berlin. Dr. Ch. Weyl in Berlin. Prof. Dr. R. Wiedersheim in Freiburg i. B. Prof. Dr. Wiesner in Wien. Prof. Dr. Willner in Aachen. Prof. Dr. Wundt in Leipzig. Prof. Dr. v. Zech in Stuttgart. Prof. Dr. Zittel in München. Prof. Dr. Zöller in Wien. Prof. Dr. Zuckerhändl in Graz.

Die Verlagshandlung erlaubt sich anzuzeigen, daß auch für den dritten Jahrgang des „Humboldt“

Geschmackvolle Einbanddecken

in dunkelgrüner Leinwand mit Gold- und Schwarzpressung angefertigt wurden. Die Decke ist zum Preise von M. 1. 80. durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Auch zu den beiden ersten Jahrgängen sind noch Decken vorrätig und können solche zum gleichen Preise nachbezogen werden.

Stuttgart, Ende November 1884.

Die Verlagshandlung von Ferdinand Enke.



Die Insel Neso und ihre Bewohner.

Don

Prof. Dr. D. Brauns in Halle a. S.



Die Insel Neso oder Hokkaido, die große Nordinsel des japanischen Reiches, ist eines der entlegensten Lande der Alten Welt. Weiter nach Osten hin dehnen sich nur noch, höher im Norden, die unwirtlichen Kurilen, das rauhe Kamtschatka und das noch rauhere Tschuttschenland aus, sämtlich erst spät in den Kreis der bekannten Erdteile hineingekommen, und es ist daher nicht zu verwundern, daß Neso von Europäern erst im Jahr 1565 entdeckt ward und uns sogar jetzt noch in vielen Beziehungen unbekannt geblieben ist. Selbst in den letzten Jahren möchte sich dies kaum geändert haben, obgleich eine große Zahl von Reisebeschreibungen und von Abhandlungen über die Ureinwohner Nesos, über die Ainos, vorliegt; denn was wir von dem Land und seinen Bewohnern vernehmen, hat immer noch den Charakter des Unzusammenhängenden an sich, es widerspricht sich nicht selten, und namentlich ist eine Menge von Vorurteilen darüber im Umlauf. Aus diesem Grunde ward Neso denn auch während eines längeren Aufenthaltes in Ostasien mein Hauptziel, und wenn ich es unternehme, die Resultate meiner Beobachtungen und Forschungen daselbst während des Sommers 1881, soweit es in gedrungenster Kürze möglich ist, zusammenzustellen, so brauche ich sicherlich nicht besorgt zu sein, daß der Gegenstand zu wenig neu und anziehend erscheinen werde. Eher möchte ich der Befürchtung Raum geben, daß es mir kaum gelingen dürfte, damit alle den interessanten Eindrücke während meiner Streifzüge auf Neso gerecht zu werden, welche eine Quelle bleibenden Genusses für mich geworden sind.

Schon hinsichtlich der Witterungsverhältnisse der Insel — welche bei einer Größe von mehr als 1400 Quadratmeilen (78 400 qkm.) oder einem

Flächenraum etwa wie Bayern und Württemberg zusammengenommen sich ungefähr von dem Breitengrade Neapels bis zu dem Venedig's in südnördlicher Richtung erstreckt — muß ich einem weitverbreiteten Vorurteil entgegenreten, als ob dort ein wirklich nordisches, sehr rauhes Klima herrschte. Wahr ist es allerdings, daß es daselbst nicht so warm ist, wie unter den nämlichen Breitengraden in Europa, daß vielmehr die Jahresisothermen mehr denen des mittleren Frankreich entsprechen; auch sind bei ziemlich warmen Sommern die Winter verhältnismäßig streng und lang, so daß der Schnee während mehrerer Monate fast alle Höhen deckt und selbst in der Ebene häufig mehr als einen Meter tief liegt. Die Kälte steigt selbst im Süden der Insel auf 18° C., während auf der anderen Seite auch das Maximum der Sommerwärme nicht unbedeutend ist und demzufolge die Erwartungen keineswegs Bestätigung finden, welche man gewöhnlich von einem insularen Klima hegt. Die Frühjahrs-sonne vermag nun allerdings die Schneemassen nur langsam zu schmelzen, und diesem Umstand ist es ohne Zweifel zum großen Teile zuzuschreiben, daß bis etwa zur Sommer Sonnenwende, die Temperatur mäßig warm, für einen Nordländer angenehm ist, während im Hochsommer und Spätsommer die Sonne, ihrem Stande entsprechend, heiß brennt und häufig für den Europäer ganz ähnlich, wie in Japan, besondere Schutzmittel notwendig macht. Die Winterkälte ist indessen niemals so bedeutend und anhaltend, daß sie tief in den Boden eindringt; das Schmelzwasser des Schnees sickert daher ungehindert in den Untergrund und trägt viel dazu bei, die Fruchtbarkeit des Landes zu erhöhen.

Der Grund dieser gegen Europa stark kontrastierenden Verhältnisse liegt offenbar in den Ein-

wirkungen des Monsuns, der bekanntlich in Indien mit großer Regelmäßigkeit und Stärke in den Sommermonaten vom Equator her weht und zu dieser Zeit auch über Japan in der Richtung von SSW her sich verbreitet. Wenngleich nun dieser Monsun auf Jesso keine so intensive Wirkung mehr äußern kann, wie auf das eigentliche Japan, so hat er doch immer noch einen merkbaren Einfluß, welcher sich auch dadurch verrät, daß die Wirbelstürme Ostasiens, die Taifuns, mit ihren Ausläufern gar nicht selten Jesso erreichen. Im Winter dagegen, wenn der indische Monsun in umgekehrter Richtung weht, hat er die gegenteilige Wirkung; nördliche Winde sind alsdann häufiger, als südliche, und so erklärt sich nicht nur die rauhe Wintertemperatur, sondern auch die Menge des Schnees, welche unter dem Einflusse kalter Luftströmungen auf Jesso niebergeschlagen wird, und zugleich der Reichtum der Insel an Wasser, an größeren und kleineren Flüssen, welche überall zwischen den Bergzügen sich ansammeln und bald schäumende Wasserfälle, bald liebliche Bergseen bilden. Geht man die Küste entlang, so begegnet man wohl auf jede Stunde einem Flusse, und da, wo größere Thäler sich ausbreiten, sind dieselben in der Regel von stätlichen Gewässern durchzogen. Natürlich treten die Ströme bei dem gänzlichen Mangel an Uferbefestigungen sehr oft und regelmäßig in jedem Frühjahr über ihre Ufer und überfluten weite Strecken, auf welchen dann Sümpfe zurückbleiben — die Brutstätten der zahllosen Mückenwärme, welche eine große Plage der Insel sind, ohne Zweifel aber durch zweckmäßige Uferbauten und durch Einschränkung jener Versumpfungen erheblich gemindert werden könnten. — Besonders weit ausgedehnt ist das Ueberschwemmungsgebiet des größten Stromes der Insel, des Jisjari, und seiner Nebenflüsse in der Ebene, in welcher die jetzige Hauptstadt der Insel, Sapporo, gelegen ist, so daß diese Stadt selber eben diesem Umstand ihren — der Sprache der Ainos entnommenen — Namen verdankt.

Zu den klimatischen Verhältnissen kommt hinzu, daß der Boden der Insel an sich fruchtbar, fast durchweg der Vegetation sehr günstig ist, und so ist überall ein üppiges Sprießen und Wachsen derselben zu beobachten. Den besten Boden geben hier, wie gewöhnlich, die alluvialen und diluvialen Bildungen, erstere in den Thälern und an den flachen Küstensäumen, letztere auf den höher gelegenen Theilen der Ebenen und auf niederen Hügeln weit ausgebreitet. Die Alluvionen sind im ganzen mergelreicher, als die analogen Gebilde Japans und besonders der Ebene von Tokio; das Diluvium aber zeigt völlige Uebereinstimmung in allen wesentlichen Charakteren. Hier wie dort ruht auf einer wechselnden, meist kieshaltigen Unterlage eine gleichmäßige Schicht lockeren, rötlich-gelben, etwas eisenhäufigen, aber kalkarmen Lehmes, der fast für alle Kulturen sich eignet; was jedoch unser Interesse ganz besonders in Anspruch nimmt, ist der Umstand, daß Jesso ebenfowenig wie die Umgegend Tokios auch nur die geringste Spur von

Glacialerscheinungen aufzuweisen hat, eine Thatsache, welche übrigens angesichts der niederen Breitegrade und der Abwesenheit aller Hochgebirge durchaus nicht auffallen kann.

Die Gebirge, welche zum Theil aus älteren, zumeist krystallinischen Gesteinsarten bestehen, zu einem großen Theil aber vulkanischer Natur sind, erheben sich nicht zu sehr beträchtlichen Höhen. Die bedeutendsten Erhebungen sind vereinzelt vulkanische Regel von 1200 bis etwa 2000 m Meereshöhe. Sieben derselben sind thätig und stoßen fortwährend Schwefeldämpfe aus; die Zahl der erloschenen Vulkanen ist jedoch so groß, daß man fast überall ihre malerisch zackigen Spitzen und Kraterländer in die Lüfte ragen sieht. Im Norden und Nordosten von Hakodate, im Umkreis einer tiefen Meeresbucht, welche aus eben diesem Grunde die Vulkanbai genannt wird und unbedingt zu den malerischsten Landschaften der Erde gehört, findet sich die stärkste Anhäufung solcher Vulkankegel, und rings um jeden derselben breitet sich eine Ebene aus, welche von vulkanischen Aschen und Steinen erfüllt ist. Noch größere Räume indessen werden von den vulkanischen Aufgesteinen eingenommen, Gesteinen, welche in früherer Zeit von Vulkanen ausgeworfene Materialien enthalten, aber von den Meeressluten, unter welche sie untergetaucht waren, zu einem geschichteten Gesteine zusammengeschwemmt und zusammengefügt sind. Diese Aufgesteine, manchmal loder und ohne weiteres fruchtbaren Boden abgebend, manchmal fest und als Bausteine verwendbar, treten oft auf lange Strecken an der Küste, namentlich an der Westküste, in rauhen und felsigen, höchst malerischen Steilhängen auf; zuweilen geben sie brauchbare Häfen ab, wie z. B. bei dem westlichen Küstenort Otaru, dem eigentlichen Hafen für die Hauptstadt Sapporo. Die besten Häfen aber finden sich dort, wo erloschene Vulkane in die See vorgeschoben sind, wie bei Hakodate, das lebhaft an Gibraltar oder Sinope erinnert, indem ein steiler und weit ins Meer reichender Felsvorsprung nur durch einen schmalen Streifen niederen Landes mit dem übrigen Theile der Insel verbunden ist. Für noch vorzüglicher hält man den in ähnlicher Weise gebildeten Hafen von Meschi weiter nach Osten, vor allem aber ist der am nördlichen Eingange der Vulkanbai befindliche, überaus schöne Hafen von Mororan hervorzuheben.

Alle diese Vulkan- und Vulkanuffgebilde sind, obwohl sie bereits vor der Diluvialzeit begannen, und in ununterbrochener Folge sich bis zum heutigen Tage fortzusetzen, doch keinesfalls älter als der allerjüngste Abschnitt der Tertiärzeit; die ältesten von ihnen sind noch jungpliocän, und die Mehrzahl der Pliocänen Schichten — mergeliger, oft muschelreicher und mächtiger Bänke — liegt tiefer als sämtliche Tuffe. Noch älter aber und wahrscheinlich schon den Miocängebilden zuzurechnen ist die Braunkohlenformation Jessos, deren mannigfach gegliederte, ebenfalls sehr mächtige Schichten reiche Kohlenflöze von einer sehr guten, die deutschen Braunkohlen übertreffenden Qualität einschließen. Es

ist dies in technischer Hinsicht unstreitig das wertvollste Mineralvorkommen der Insel; es läßt nicht nur den vulkanischen Schwefel — trotz der Mengen, in denen derselbe hier und da auftritt —, sondern auch die Erze weit hinter sich zurück, welche theils in den älteren krystallinischen Gesteinen an einigen Orten angetroffen und ausgebeutet sind, theils, wie namentlich das spärliche Gold, hier und da aus alluvialen Sanden ausgewaschen werden. Die Braunkohlen, deren größte Masse nicht weit von Sapporo sich vorfindet, und von denen man hier ein weit ausgedehntes Feld im Osten, jenseits des Jschitarithals, und ein kleineres in der Nähe der Westküste unterscheidet, haben daher auch die einzige Veranlassung zur Einführung civilisirter Verkehrsmittel gegeben, indem man mittels einer — etwas primitiv gebauten und ihrer Vollenbung sehr langsam entgegengehenden — Eisenbahn für die Abfuhr der Kohlen sorgt. Im übrigen gibt es in der That auf der ganzen Insel keine nennenswerten Verkehrsanlagen. Die einzige Fahrstraße, welche diesen Namen verdient, vermittelt die Verbindung des im äußersten Süden belegenen Hafens von Hakodate mit Sapporo; sie ist indessen nur einfach planiert, kaum hinreichend mit Seitengräben versehen und ohne Chauffierung, bei anhaltend ungünstiger Witterung kaum passierbar. Noch dazu führt diese Hauptstraße der Insel quer über die Vulkanbucht hinüber, und gelangt man an dieselbe, so hat man oft recht lange auf die Ueberfahrt zu warten, denn an eine regelmäßige Verbindung, wie sie bei uns gebräuchlich ist, denkt hier wie andernwärts in Japan niemand. Alle anderen Wege sind primitive Waldpfade, nur zu Pferde passierbar und oft nur mit Hilfe der Eingeborenen zu finden. Mitunter ist es ein Küstensaum, in dessen Sande die Kräfte des rüstigsten Fußgängers schon nach wenigen Stunden erlahmen, und auf dem es vorkommt, daß man eine vorspringende Klippe in der Zwischenpause zwischen zwei andringenden Wogen zu umreiten hat, und daß Roß und Reiter in Gefahr sind, ins Meer geschwemmt zu werden, wenn man den richtigen Zeitpunkt verpaßt. Die Flüsse werden nur selten auf Fahren passiert, meist einfach durchritten. Zum Glück haben die Japaner mit den zahlreich von ihnen eingeführten Pferden der Insel ein Geschenk von unleugbar großem Werte gemacht, und nach benjenigen Orten, an denen eine japanische Verwaltung eingerichtet ist, führen Postlinien, auf welchen man in Entfernungen von einer halben bis einer Tagreise in der Regel, wenigstens bei gehöriger Willfährigkeit des Posthalters, Pferde bekommen kann — Pferde von kleiner, tatarischer Rasse, an sich sehr brauchbar, aber infolge der ihnen zu theil gewordenen abscheulichen Behandlung mitunter fast untauglich. Diese Pferde sind für jeden Reisenden ohne Ausnahme das einzige Mittel, weiter zu kommen; inbessen ist eine solche Art des Reisens, wenn man sich darein zu schiden weiß, immer noch erfreulicher, als die ermüdende Art der Beförderung auf den meisten Landstraßen in Japan, und sie hat in der That ihre eigenthümlichen Reize, da

man für alle Mühsale und Strapazen fast auf Schritt und Tritt durch den Genuß großer landschaftlicher Schönheiten belohnt wird.

Zu dieser Schönheit der Scenerieen Japos trägt unbedingt die Vegetation in hohem Grade bei, deren Fülle und Mannigfaltigkeit kaum durch die der Tropen übertroffen werden dürfte. Hier, auf dieser einsamen Insel, breitet sich noch über Berg und Thal einer der letzten Reste des Urwaldes der nördlichen gemäßigten Zone aus — vielleicht das einzige Ueberbleibsel desselben in der Alten Welt —, und zwar mit einem Reichthum an Baumarten, welcher den überraschendsten Kontrast gegen unsere Wälder bildet. In mächtigen Entfernungen voneinander erheben sich mächtige, hohe Stämme bald von Eiben und Tannen, von Eichen, Ahornen, Ulmen, Korkastanien und echten Kastanien, Buchen, Birken, Nußbäumen, Linden, bald von Planeran, Aralien, Magnolien, von Sophorabäumen u. a. m. Lange Bartflechten schmücken ihre Rinde und geben ihnen ein ehrwürdiges Aussehen; wilder Wein und vielerlei andere Schlingpflanzen ziehen sich ähnlich den Schlinggewächsen der Tropen von einem Stamme in Guirlanden zum anderen, hier und da von einem gesunkenen Riesen des Waldes zu Boden gerissen; und unter dem Laubdache des Hochwaldes wuchern Farnkräuter, bambusähnliche Gräser, wilder Hanf und Buchweizen und daneben manche uns vertraute Pflanzen, unter denen mich vor allen der Waldmeister, ganz mit dem nämlichen Dufte wie in unseren Wäldern, in freundlicher Weise an die Heimat erinnerte.

Diesen Urwald haben die Eingeborenen des Landes, die Ainos, denen er die Hauptbedingungen ihrer Existenz bietet, nur sehr sparsam gelichtet, nur in der nächsten Umgebung ihrer kleinen Dörfer, soweit sie ihren geringen Bedarf an Hirse bauen. Die neuen Ansiedler, die Japaner, gehen aber gegen denselben mit Art und Feuer rücksichtslos vor, und wo sie sich — wie im Südwesten der Insel — in größerer Anzahl niedergelassen haben, da ist der Wald verdrängt, auf immerdar vernichtet. Im übrigen ist er aber nur durch höhere Gebirge und durch die größeren Flüsse unterbrochen, an denen oft ein Streifen üppig gründer Wiesen, untermischt mit Lilien und anderen farben glänzenden Blumen und mit Weiden, Erlen- und Eschengruppen, oder auch Röhricht und Binsengestrüpp sich ausdehnt. Wunderbar war es mir, wie sehr gerade diese Partien an Deutschland mahnen, und ich war förmlich von dieser Nehnlichkeit ergriffen, als ich zum erstenmal nach langem Ritte durch den Urwald in eine solche Niederung am Jschitariflusse blickte. — Sobald man sich dem Strande nähert, lichtet sich ebenfalls der Wald, und eine Zone niederen Gebüsches dehnt sich auf den Strandhügeln aus. Der Vegetation bar sind diese niemals; doch haben sie eine besondere Flora, unter deren Arten eine prachtvolle Rose Erwähnung verdient, welche auf lange Strecken den ganzen Strand überzieht und deren große, schönrote Blumen während des Juli die Luft weithin mit lieblichem Dufte erfüllen.

Die Vogelwelt, der Teil der Tierwelt, welcher mehr als jeder andere dazu dient, die Landschaft zu beleben und ihr einen gewissen Charakter aufzudrücken, ist auf Jesso der unsrigen sehr ähnlich. Drosseln, Finken, Säger und besonders auch den unsrigen ganz ähnliche Rohrfänger stimmen ein Vogelkonzert an, dem für unser Ohr nur die Nachtigall fehlt; statt derselben läßt die japanische Nachtigall, der Uguissu, ihre weichen Flötentöne hören, welche sich freilich mit den Modulationen des lieblichsten unserer Säger nicht messen können. Auch die Raben krächzen dazwischen, wie bei uns; sie sind ebenso häufig, als Ferkel, und oft sah ich die japanischen Kolltraben sich ohne alle Furcht auf unsere Packpferde setzen und unser Gepäck mit ihrem mächtigen Schnabel untersuchen. Wo das Meer in der Nähe, da ziehen die Möwen in so dichten Schwärmen einher, wie ich sie anderswo kaum jemals gesehen; Raubvögel fehlen nicht, meist von den Eingeborenen eifrig verfolgt, mit Ausnahme der japanischen Gabelschwäne, welche sich gern in der Nähe bewohnter Orte niederlassen und sich durch Vertilgen der Fleisch- und Fischabfälle nützlich machen.

Die Jagdlust der Ainos findet auch unter den Säugetieren reiche Nahrung; der braune Bär, den sie, wie oft erzählt ist, zugleich göttlich verehren, und dessen Schädel sie mit besonderer Vorliebe als Trophäe aufstellen, der Wolf, der Fuchs, die Fischotter und mehrere Marder- und Wieselarten, der Tanuki — der bekannte ostasiatische Waschbärhund —, vor allen aber der japanische Hirsch oder Sika geben die Hauptbeute ab; vom Hirsche werden gerabezu unglaubliche Mengen erlegt. Die Felle dienen nicht nur den Ainos zur Bekleidung, sondern sind auch der hauptsächlichste Handelsartikel derselben. — Der Fischfang erstreckt sich sowohl auf die Flüsse, als auf das Meer; in den Flüssen fängt man den Lachs und die Seeforelle, wenn sie aus dem Meere hinaufsteigen, und zwar in solchen Mengen, daß gesalzener Lachs von den Ainos schlechtweg „die Speise“ genannt wird. Das Meer liefert trefflichen, in großer Zahl exportierten Kabeljau nebst Flundern, Seebraassen u. dgl., sowie große und wohlgeschmeckende Seeschildkröten und Muscheln in Hülle und Fülle, und endlich beträchtliche Mengen von Tang. In dem spärlich bevölkerten Lande ist der Ueberfluß an allen diesen Erträgen der Fischerei groß genug, um die japanische Regierung und ihre Beamten für viele sonstigen Mißerfolge der Bewirtschafung der Insel schadlos zu halten, und in jedem Sommer wandern ganze Scharen von Japanern nach Jesso, um im Solde der Regierung die Fischerei betreiben zu helfen und dann im Herbst nach dem Süden heimzukehren. Der Robbenfang spielt dabei jedoch keine große Rolle, und das gesuchteste aller Seethiere, die Seeotter, welche den wertvollsten Pelz besitzt, ist heutzutage wohl gänzlich von den Küsten Jessos verschwunden.

Daß ein Land, dessen Bewohner fast ausschließlich von Jagd und Fischfang leben, keine große Einwohnerzahl ernährt, ist selbstverständlich; fast un-

glaublich aber klingt es, daß in dem ganzen Gebiete Jessos nach offiziellen Angaben noch nicht 150 000 Menschen, weniger als zwei Seelen auf den Quadratkilometer, wohnen.

Die Bevölkerung besteht theils aus Japanern, theils aus Ainos, von denen die ersteren, die neuen Eindringlinge, von Haus aus den letzteren, den älteren Bewohnern fremd gegenüberstehen. Dies ist eine zwar hin und wieder in Frage gestellte, aber unbestreitbare, augenfällige Thatsache. Selden sind Nabarnationen so grundverschieden im Aeußeren, im Naturell, in ihren Anlagen; und, was wohl zu beachten, auch die Sprache zeigt keine Verwandtschaft.

Was das Aeußere anlangt, so ist bekanntlich schon seit langer Zeit und von vielen Seiten eine große Aehnlichkeit der Ainos mit Europäern, namentlich mit Russen, behauptet; von anderen ist dieselbe bestritten, aber sie ist unleugbar vorhanden und ist keineswegs bloß durch den schönen und starken Bartwuchs der Männer bedingt. Auch bei den Frauen tritt diese Aehnlichkeit — trotz ihrer Sitte, die Umgebung der Lippen zu tätowieren, welche sie immerhin etwas entstellt — in gleicher Weise hervor. Sie ist auch nach meiner Ansicht weit mehr als in der Behaarung in der Lage der dunklen, ausdrucksvollen Augen begründet, welche normal stehen, nicht im mindesten schief geschliffen sind und gehörig vom Stirnrande der Augenhöhlen überdeckt werden; und dazu kommt noch die günstigere Gestalt und das ganze Profil, sowie der Stirn, der Nase und des Kinnes insbesondere. Die Behaarung des Körpers der Männer ist — wie oft und manchmal auch in übertriebener Weise betont ist — weit stärker als bei den Japanern; das schwarze Kopfsaar ist gleich dem Barte etwas gekräuselt, ähnlich dem der Europäer, nicht straff und schlicht wie bei den übrigen Ostasiaten. Die Hautfarbe der Ainos hat nichts Auffallendes; sie ist ein ebenso helles Braun wie bei den Japanern und zeigt durchaus keine Hinneigung zu schwärzlichen Farbentönen, welche man hin und wieder den Ainos hat andichten wollen. Sie sind muskulöser, als die Japaner; ihre Beine sind verhältnismäßig viel besser entwickelt, und alles in allem genommen ist ihr Körperbau entschieden ein schönerer.

Unter den Charaktereigenschaften der Ainos tritt zunächst ihre außerordentlich friedliche, ja unterwürfige Gesinnung hervor, ohne daß man darum sagen könnte, daß es ihnen an Mut mangelte. So haben sie sich z. B. gegen feindliche Landungen nicht nur oft mit Entschlossenheit gewehrt, sondern sie haben auch einmal, als zu Anfang dieses Jahrhunderts eine japanische Niederlassung auf der Kurileninsel Etorup durch die Russen zerstört wurde, mit Aufopferung verwundete Japaner gerettet und gegen ihre Verfolger verteidigt. Aber ihr friedlicher Sinn hindert sie für gewöhnlich, von ihren Waffen anderen Gebrauch zu machen, als zur Jagd und zu Schaustellungen bei festlichen Gelegenheiten. Im Verkehr mit Fremden sind sie stets respektvoll, sehr weit von der Selbstgefälligkeit der Japaner entfernt, und die Gast-

freundschaft wird von ihnen in viel diskreter Weise geübt. Zudem sind sie überall, wo nicht eine längere Verührung mit gewinn- und herrschaftlichen Japanern demoralisierend auf sie gewirkt hat, ehrlich und wahrheitsliebend, unverdorben Kinder einer ungefälschten Natur. Ihre Religiosität ist innig und aufrichtig; sie ist ihnen um so mehr ein Bedürfnis, als sie in ihrem einsamen Urwald im übrigen einer gewissen geistigen Verarmung anheimgefallen sind. Ihre religiösen Vorstellungen, obgleich erklärlicherweise viel mit abergläubischer Gespensterfurcht gemischt, erheben sich doch zu einem ausgesprochenen Naturkultus; die Sonne, die Donnerwolke, die Erde und das Meer, der Wald mit seinen Bewohnern, das Feuer ist ihrem Glauben gemäß unter den Befehl je eines besonderen Gottes gestellt, und diese Götter werden von ihnen nicht nur beständig in Ehrfurcht angebetet und mit Weihgeschenken bedacht, sondern auch durch besondere Feste gefeiert, bei denen der Reiswein, welchen die Ainos von den Japanern eintauchen, oder ein ähnliches, schlechteres Getränk, das sie selber aus Hirse zu bereiten wissen, eine große Rolle spielt. Unter diesen Festen hat das Bärenfest, bei welchem zu Ehren des Bärengottes ein jung eingefangener, meist längere Zeit zu diesem Behuf am Leben erhaltener Bär auf besondere Weise getötet wird, wohl am meisten Aufsehen erregt; doch werden nicht minder zu Ehren des Sonnengottes, des Donnergottes, des Meergottes u. s. w. ähnliche festliche Zusammenkünfte veranstaltet und durch Wehgesänge und Reisweintrinken verherrlicht. Vielleicht hat gerade in dieser Verbindung des Gedenks mit der Götterverehrung zum großen Teile die Neigung der Ainos zur Völlerei ihre Wurzel — eine Schattenseite, die sich nicht in Abrede stellen läßt, obgleich sie häufig übertrieben ist. Auch eine andere schlechte Eigenschaft der Ainos, ihre Unsauberkeit — die sich aber zum Glück nicht auf ihre Wohnungen erstreckt — hat vermutlich ihren Grund in religiösen Vorstellungen, indem sie glauben, den Wassergott zu erzürnen, wenn sie sein Element eigens zum Zwecke der Beseitigung von Verunreinigungen benutzen.

Die staatlichen Zustände der Ainos sind so primitiv wie möglich: die Gemeinde, das Dorf, ist die eigentliche politische Einheit; der Vorsteher oder Älteste der Gemeinde nebst seinen Gehilfen ist der einzige Machthaber. Und obgleich die Ainos ein wohlentwickeltes Gefühl ihrer nationalen Zusammengehörigkeit haben, so hat dies doch nur dahin geführt, daß sie den Vorsteher der von alters her angelegenen Gemeinde, der von Biratoru nahe der Südküste unweit des großen Ainosdorfs Sarufuton, als eine Art Stammesoberhaupt respektieren. Hieraus erklärt es sich auch, wie sie den Kaiser von Japan, dessen Macht und Herrlichkeit ihnen durch seine Sendboten vor Augen geführt wurde, von Anfang an aufs bereitwilligste als Oberherrn und Gebieter anerkannten. Ihre Unterwürfigkeit läßt es auch nicht zu, daß sie sich jemals gegen die oft recht harten Bedrückungen seitens der japanischen Beamten auf-

lehnen; doch ist es augenscheinlich, daß sie sich gar sehr nach einer besseren Lage sehnen, und oft hat es mir scheinen wollen, als ob ihr emphatischer Gruß — in einer Handbewegung nach oben und einem langsamen Herabgleiten der Hände über Gesicht und Bart bestehend — und ihr melancholischer Blick das Mitleid der Fremden anrufen wollte, welche ein Zufall auf ihre Insel führt. Jede Annäherung eines Fremden, jedes Zeichen der Teilnahme und jede noch so geringe Wohlthat nehmen sie mit großer, ungeheuchelter Dankbarkeit auf, und ich bin überzeugt, daß sie in ihrer geistigen und materiellen Verarmung für eine wahrhafte und zugleich tolerant auftretende Kultur in hohem Grade empfänglich sein würden. Auf alle Fälle sind diese Urbewohner Japos eine intelligente Rasse zu nennen, wie man auf Schritt und Tritt beobachten kann, so oft man in nähere Beziehung zu ihnen tritt. Viele von ihnen sprechen die japanische Sprache mit Fertigkeit und geben in der Unterhaltung bereitwillig und fließend über alle Dinge, nach denen sie gefragt werden, gute Auskunft. Die Art und Weise, wie sie aus ihrem Urwalde sich das Material für Kleider, Geräte, Schiffe u. s. w. beschaffen, verrät Scharfsinn; ihre Fahrzeuge, mögen sie aus bloßen Einbäumen bestehen, auf denen sie sich in den Flüssen sogar stromaufwärts pfeilschnell bewegen, oder aus seetüchtigen Boten, welche sie aus Kailienholz fest zusammenfügen, ihre Ruder aus Magnolienholz, ihre Bögen aus Eichenholz und ihre Rohrpeile sind durchweg zweckmäßig; die Verzierung der Waffen, die Schnitzereien an ihren Messern und Schwerthelmen, die Muster ihrer schön geflochtenen Matten und ihre Nöcke aus Ulmenbast zeugen von Geschmeid, ihre stattlichen Hütten und ihre hoch über der Erde befindlichen Vorratshäuser sind solid, mittels Rohr und Binsen trefflich gedeckt und mit Bambusgras bedacht. Auf der Jagd benutzen sie außer Bogen, Lanze und Art eine Art Armbrust, welche sie in geschickter Weise in einem Hinterhalt aufstellen, und deren Drücker mit Gifft eines Stranges durch die Fußtritte der angeköderten Bären und Füchse selbst abgezogen wird; zu dieser Armbrust fertigen sie vergiftete Pfeile an, und das aus gehohlenen Alonitknollen hergestellte Gift wirkt mit Sicherheit in kurzer Zeit tödlich.

Eine besondere Begabung der Ainos, welche sie vor allen übrigen Völkern voraushaben, ist eine entschiedene Anlage zur Musik, wie ich schon auf meinen Streifzügen mehrfach beobachten konnte, wie mir aber in besonders anziehender Weise bei einem Feste entgegentrat, das während meiner Anwesenheit in Sapporo in der dortigen landwirtschaftlichen Lehranstalt gefeiert wurde. Bei dieser Gelegenheit hatten die japanischen Behörden die Aufmerksamkeit, mir die nationalen Tänze und Gesänge der Ainos vorführen zu lassen. Es war eine kleine Gemeinde aus der Zahl jener Ainos, welche aus Sachalin stammen und etwa seit zehn Jahren ihre jetzigen Wohnsitze inne hatten. Von dem rölligen Lichte der Papierlaternen malerisch beleuchtet, lagerten sie an dem

einen Ende des großen Bankefthaals, und als das Zeichen gegeben ward, bildeten die Frauen, deren lange Röcke aus gelbem Baumbast gleich denen der Männer — und fast genau nach Art russischer Bauern — zugeschnitten und durch metallene Gürtel zusammengehalten waren, einen Kreis und bewegten sich langsam in der Runde, wobei einer der Männer sie führte. Und dabei erschallte ein Gesang in so richtigem Takt und in so melodiosen Molltönen, daß ich glaubte, nach Norwegen zurückversetzt zu sein und die Volksmusik seiner Bewohner zu hören: so ungleich war dieser Minogefang der geräuschvollen und unmelodischen Musik der Japaner.

Die Sprache der Ainos ist agglutinierend und, wie durch manche Eigenheiten der Grammatik und durch gemeinsame Stammwörter nachzuweisen, mit der koreanischen verwandt. Mit dem Japanischen hat sie, wie ich nochmals hervorhebe, keine Verwandtschaft, und es sind diesen beiden Idiomen außer dem Charakter der Agglutination nur etliche Fremdwörter und die klare und wohlklingende Aussprache gemein. Auf keinen Fall ist die Behauptung irgend zu rechtfertigen, als ob die Ainosprache sehr unvollkommen und niedrig organisiert wäre.

Schriftzeichen fehlen den Ainos indessen ganz, und diejenigen unter ihnen, welche neuerdings schreiben gelernt haben, bedienen sich der japanischen Silbenschrift. Durch den Mangel der Schreibkunst wird es erklärlich, wie die Ainos in der Isolierung, in der sie sich ohne Frage etliche Jahrtausende hindurch befunden haben, bei der Abwesenheit jeder geistigen Anregung von außen her keine wesentlichen Fortschritte auf der Bahn der Kultur machen konnten. Manches deutet sogar darauf hin, daß sie heruntergekommen sind. Es wird dies nicht nur durch ihre Traditionen bekundet, durch welche ein Zug der Trauer um vergangene bessere Zeiten hindurchgeht, sondern mehr noch durch zahlreiche prähistorische Funde. Aus diesen geht hervor, daß einstmals unter anderem die Töpferei auf Jesso blühte, daß die alten Bewohner Schmucksachen und Geräte aus Stein, besonders aus Obsidian, mit großer Geschicklichkeit anzufertigen verstanden, und endlich, daß sie ihre Wohnungen — ganz nach Art der nördlicheren Völkerschaften — bis zu einer gewissen Tiefe in die Erde ein gruben. Es wäre ungerechtfertigt, wenn man diese Verschiedenheiten der alten und neueren Zustände etwa durch die Annahme eines von den Ainos verschiedenen Volkes der Urzeit erklären wollte, denn auf die frühere Existenz eines solchen deutet absolut nichts hin; vielmehr erklärt sich alles aufs einfachste aus den veränderten Lebensbedingungen, welche jedes von Norden her nach Jesso gelangene Volk — also auch das der Ainos, welche wir mit Notwendigkeit von Sachalin herleiten müssen — in dem milden Klima und in dem üppigen Urwalde der Insel fand. Hier war es ungewöhnlich, die Wohnungen in die Erde einzugraben; die Töpferei ward überflüssig, da das Holz in größter Fülle und Auswahl vorhanden war und in noch bequemerer Weise den Bedarf an Geräten deckte.

Auf diese Weise konnte es auch allmählich dahin kommen, daß die Ainos gänzlich unfähig wurden, den ihnen an Zahl und Hilfsmitteln weit überlegenen Japanern erfolgreichen Widerstand zu leisten. In alter Zeit war dies unbedingt anders, und sicher kamen damals an der Straße von Tugaru, welche Jesso vom eigentlichen Japan trennt, Kämpfe und kleinere Invasionsversuche nach beiden Seiten hin vor. Immer aber blieb diese Meerenge eine wichtige Grenzlinie, und sie ist sicher in alter Zeit von keiner der beiden Nachbarnationen auf die Dauer überschritten. Denn eben wie wir eine in der Urzeit stattgehabte längerdauernde Invasion von Ainos ins mittlere Japan in das Reich der Fabel zu verweisen haben, verhält es sich auch mit den Kämpfen, welche japanische Heerführer bis um das Jahr 1000 der christlichen Zeitrechnung auf Jesso gegen dessen Urvohner geführt haben sollen, und von denen nachher keinerlei Spuren geblieben sind. Erst das Jahr 1600 bringt eine glaubhafte Nachricht, der zufolge ein japanischer Fürst, Tafeba Jofschiro, im äußersten Südwesten Jessos ein Schloß erbaut und den Hafen von Matsumaye, nach welchem längere Zeit die ganze Insel benannt wurde, gegründet hat. Aber auch damals kannte man Jesso nur sehr unvollkommen, und Jahrhunderte währte es, bis man von seiner Ausdehnung einen richtigen Begriff bekam; denn erst 1800 fand sich der damalige weltliche Herrscher Japans, der Schogun Jyenori, bemogen, die Macht des Fürsten von Matsumaye auf den Südwesten Jessos zu beschränken und den übrigen Teil für sich in Anspruch zu nehmen. Dies gab zugleich Veranlassung zu regerer Besiedelung Jessos durch Japaner; Hafobate überflügelte bald den viel schlechteren Hafen von Matsumaye, so daß es 1844 zur Hauptstadt wurde — in dem nämlichen Jahre, wo das Fürstentum Matsumaye gänzlich beseitigt ward. Noch höheren Aufschwung der japanischen Kolonisation Jessos brachte dann die große Staatsumwälzung von 1868; das „Kaitakufsch“ oder Kolonialamt für Jesso und die Kurilen — von denen Japan die nördlichsten um 1870 gegen Südsachalin von Rußland in Tausch bekam — hatte die Aufgabe, überall auf der Insel japanische Kultur zu verbreiten, zugleich aber durch Musterwirtschaften und durch eine in der neugewählten Hauptstadt Sapporo gegründete Ackerbauschule die neueren Fortschritte der Landwirtschaft einzuführen. Daß hierbei indessen das Können hinter dem Willen gar sehr zurückblieb, kann niemand überraschen, der die Unzulänglichkeit der japanischen Wirtschaftsmethoden und die geringe Fähigkeit der Japaner kennt, sich in neue Methoden praktisch einzuleben. Die einzigen Erfolge, welche die japanische Regierung zu verzeichnen hat, beschränken sich daher einestheils auf einige industrielle Establishments, unter denen die Seidenpinnereien Sapporos unbedingt die wichtigsten sind und eine gedeihliche Zukunft verheißen, andererseits auf gelungene Versuche, fremde Nutzpflanzen einzuführen. Die Rebe, der Hopfen, Getreide jeder Art gedeiht dort ebensoviele wie unser

Gemüse und Obst; die Wiesen und Weiden sind für unser Vieh geeignet und der Einführung desselben stehen nicht die vielen Hindernisse im Wege wie in Japan. Bis jetzt sind aber in allen diesen Richtungen nur die ersten Experimente gemacht; ein günstiges Resultat im großen zu erzielen, scheint trotz des anerkennenswerthesten Strebens die Kräfte der Japaner zu übersteigen, und so liegt die große Insel, mit fruchtbarstem Boden, in günstigem und zugleich für europäische Arbeiter vollkommen geeignetem Klima, fähig, nicht nur eine ansehnliche Bevölkerung zu nähren, sondern obenein sehr wertvolle Handelsprodukte — Seide, Wein u. s. w. — in Menge zu erzeugen, gegenwärtig so gut wie unbenutzt da.

Sast drängt sich dem gegenüber die Frage auf, ob es nicht im Interesse der Bewohner des Landes selbst, ja im Interesse der Menschheit zu wünschen wäre, daß dort eine fähigere Hand sich der civilisatorischen Mission annähme, daß etwa eine europäische Macht sich dieser Aufgabe unterwerfe. Wollte man einwenden, Jesso sei von uns zu entfernt, so möchte dieser Einwand heutzutage kaum noch einer ersten Widerlegung bedürfen. Seit wir durch Dampfkraft unsere Schiffe zu jeder Zeit unabhängig

von Wind und Wetter nach jedem beliebigen Punkte hin entsenden können, seitdem ist auch Ostasien nicht mehr das ausschließliche Besitztum selbstgenügsamer, sich ängstlich absperrender einheimischer Staaten; und seit die Eröffnung des Jsthmuskanals die Entfernung Chinas von Europa nahezu um die Hälfte vermindert hat, muß sich die Wendung der Geschichte des Orients, die Erschließung seiner Küsten, mit steigender Geschwindigkeit vollziehen. Auch für Jesso muß früher oder später eine neue Ära unter westländischer Führung anbrechen; nur der Zeitpunkt läßt sich bis jetzt nicht ermessen, und ebensowenig, wenn jenes Land mit seinen reichen Hilfsmitteln und seinen vortrefflichen Häfen zusallen wird, jenes Land, das zugleich den besten Weg nach den Ostküsten des Kontinentes, nach dem unerforschlenen, vielversprechenden Korea bahnt. Die Hoffnung jedoch möge mir vergönnt sein zum Schluß auszusprechen, daß es eine wahrhaft civilisatorische Macht sein möge, welche es sich zur Aufgabe macht, mit milder Hand den Bewohnern der Insel ein menschenwürdiges Dasein zu bereiten und sie voll und ganz an den Segnungen unserer Civilisation teilnehmen zu lassen, deren sie gewiß nicht unwürdig sind.

Die Entstehung der Geschlechter bei Menschen, Tieren und Pflanzen.

Von

Dr. Friedrich Heinke in Oldenburg.

Das große Problem der Zeugung hat die Forscher aller Zeiten zu den scharfsinnigsten Hypothesen und Untersuchungen angeregt. Als die abenteuerlichen Anschauungen des Altertums und Mittelalters, welche in der Annahme einer weitverbreiteten Zeugung ohne Eltern (*generatio aequivoca*) gipfelten, durch das Wort „*omne vivum ex ovo*“ vernichtet und die Spermatozoen als wesentliche Bestandteile des Samens entdeckt waren, glaubte man in der Vereinigung von Ei und Samenförpchen das Wesen der Zeugung endgültig festgestellt zu haben. Schwann und seine Nachfolger, die Begründer der Zellenlehre, befestigten diese Anschauung durch die Entdeckung, daß Ei und Spermatozoon beide den morphologischen Wert einer Zelle haben; die Zeugung konnte nun definiert werden als die Verschmelzung zweier verschieden gestalteter Zellen, welche in der Regel ihren Ursprung in zwei verschiedenen Individuen derselben Art haben.

Aber — so ist es immer bei aller menschlichen Forschung — je näher man der Lösung eines Problems zu sein glaubt, desto mehr neue, bisher ungekannte Probleme tauchen neben dem alten auf, untrennbar mit diesem verbunden. Der Gesichtskreis erweitert

sich und die Fülle der neuen Fragen würde uns überwältigen, wenn unser Geist es nicht verstünde, immer wieder neue Methoden und Hilfsmittel der Forschung zu schaffen. In der Mitte unseres Jahrhunderts wurde die Jungferzeugung oder Parthenogenese entdeckt, zuerst bei den Bienen, dann bei zahlreichen andern niederen Tieren, wie Daphnien und Ostracoden. Ein neues Problem, eine Zeugung nur aus dem Ei, ohne Befruchtung durch das Spermatozoon, tauchte hiermit auf und damit wurde die ganze Frage aufs höchste kompliziert.

Da die unbefruchtete Bienenkönigin oder Arbeitsbiene stets nur Männchen erzeugt (sog. Arrhenotokie), so glaubte man anfangs, daß Parthenogenese stets Arrhenotokie hervorrufe; und die Hypothese lag nahe, das männliche Geschlecht als das Resultat einer unvollkommenen oder ganz ausfallenden Befruchtung anzusehen. Im Gegensatz hierzu zeigt aber das Studium der Wasserflöhe oder Daphnien, daß hier aus den unbefruchteten Eiern viele Generationen hindurch immer nur Weibchen entstehen (sog. Thelytokie) und zwar so lange wie die Ernährungsverhältnisse sehr günstige sind, also im Frühling und Sommer; werden sie ungünstiger, namentlich im Herbst oder beim Aus-

trocknen der Wassertümpel, welche den Daphnien zum Aufenthalt dienen, so entwickeln sich aus den unbefruchteten Eiern plötzlich neben Weibchen auch Männchen, Befruchtung findet statt und es werden befruchtete Eier gelegt, welche, besonders groß und mit einer harten Schale versehen, im trocknen Schlamm oder den Winter über ausdauern (sog. Latenz Eier), um erst nach einer Zeit der Ruhe sich zu entwickeln. Die unbefruchteten Sommer Eier dagegen entwickeln sich stets ohne Ruhezeit sofort in einer besondern Bruthöhle des Weibchens (sog. Subitaneier). Ganz ähnlich wie die Daphnien verhalten sich die Blattläuse. Diese neue Reihe von Thatsachen schien zu der Hypothese zu berechtigen, daß an und für sich zur Zeugung keine Befruchtung notwendig ist, daß sie vielmehr nur dann eintreten muß, wenn es gilt, ein sog. Dauerei oder Latenz Ei hervorzubringen, d. h. einen entwicklungsfähigen Keim, welcher in einem dem Schlaf ähnlichen Zustande verharren kann und solche widrige äußere Verhältnisse zu überwinden vermag, denen der Organismus im ausgebildeten Zustande theils wegen Nahrungsmangel, theils wegen zu niedriger Temperatur nicht widerstehen kann. Diese Auffassung eröffnet eine sehr weite Perspektive, da ja sehr zahlreiche Produkte geschlechtlicher Zeugung, namentlich die Samen der sog. Phanerogamen, ein Ruhestadium mit großer Widerstandsfähigkeit durchmachen. Allein der Umstand, daß auch die ungeschlechtlich erzeugten Sporen vieler Kryptogamen ein Ruhestadium haben, sowie die Entdeckung Siebolds, daß bei gewissen Phyllopopen Latenz Eier auch auf parthenogenetischem Wege entstehen können, brachte auch diese neue Theorie zum Wanken.

Hensen, eine der ersten Autoritäten auf diesem Gebiete, entwirft in seiner 1881 erschienenen Physiologie der Zeugung ein kurzes aber vortreffliches Bild der zahlreichen Fragen und Hypothesen, welche gegenwärtig die Lehre von der Zeugung zu einem ebenso interessanten wie schwierigen Forschungsfelde machen. Nach meiner Ansicht gibt es nur eine Rettung aus diesem Chaos und das ist die Auffindung neuer Forschungsmethoden und die Einführung des Experiments auf diesem Gebiete. Der beste Lehrmeister in dieser Beziehung ist Darwin. Um das Problem der Entstehung der Arten zu lösen, ordnete er eine ungeheure Zahl von Einzelbeobachtungen auf dem Gebiet der Züchtung der Haustiere nach festen Principien und schuf damit eine neue Methode der Forschung für die Biologie, welche mit der Statistik in den Staatswissenschaften die größte Ähnlichkeit hat und kurz die statistische Methode genannt werden kann. Die mit ihrer Hilfe gewonnenen Schlüsse aber prüft er durch Anstellung äußerst zahlreicher Experimente. Als sein bedeutendstes Werk in letzterer Hinsicht müssen wir ohne Zweifel das Buch über die Kreuz- und Selbstbefruchtung der Pflanzen ansehen; die Resultate der dort niedergelegten Untersuchungen sind gerade für die Lehre von der Zeugung außerordentlich wichtig und da sie sich auf eine ungeheure Zahl von Beobachtungen und Experimenten

stützen, gesicherter als irgend ein anderes Forschungsergebnis auf diesem Gebiet. Die Inzucht, d. h. eine Zeugung, bei der die männliche und weibliche Befruchtungszelle von demselben Individuum stammen oder doch von sehr nahe verwandten, erzeugt nach Darwin in jeder Beziehung schwächliche Wesen, und wenn sie Generationen hindurch fortgesetzt wird, muß das Aussterben der Art eintreten. Die Vermeidung der Inzucht durch die sog. Kreuzbefruchtung ist deshalb eine der wichtigsten Aufgaben der Natur, wozu zahlreiche komplizierte Blüteneinrichtungen, namentlich die Anpassungen der Blüten an den Besuch der Insekten, hinreichend Zeugnis ablegen. Nun ist offenbar die Parthenogenese und überhaupt die ungeschlechtliche Vermehrung der denkbar höchste Grad der Inzucht und damit scheint die Hypothese gerechtfertigt, daß schon die geschlechtliche Vermehrung an und für sich eine Einrichtung ist, welche notwendig ist, um Inzucht zu vermeiden. So kommen wir zu dem unzweifelhaft richtigen Satz: Zeugung ist möglich ohne Differenzierung der Organismen in Geschlechter, aber viele Generationen fortgesetzte Zeugung ist ohne dieselbe unmöglich.

Die Forschungsmethoden Darwins haben auf die jüngere Generation der Biologen ungemein befruchtend gewirkt. Die meisten seiner Schüler freilich arbeiten, namentlich durch Häckels Einfluß, nur auf dem Gebiete der Morphologie und Paläontologie und täglich werden neue, zum Teil auch sehr wertvolle Hypothesen über Stammbäume u. dgl. aufgestellt. Einige wenige Darwinianer, an ihrer Spitze Weismann, sind dem Meister in der weit schwierigeren Erforschung nach den Ursachen und der Bildung der Varietäten gefolgt. Den Ruhm aber, der erste wahre Schüler Darwins auf dem Gebiete der Zeugungslehre zu sein, hat sich erst in allerlehter Zeit ein junger, bis dahin der wissenschaftlichen Welt unbekannter Forscher erworben, Karl Döfing, dessen umfangreiches, eben so emsigen Fleiß, wie geistreiche Kombinationsgabe bekundendes Werk *) „Ueber die Regulierung des Geschlechtsverhältnisses“ ein unzweifelhafter Fortschritt in der Zeugungslehre ist. Selten habe ich ein Buch mit so großem Interesse und so viel Anregung gelesen und wiederholt studiert, wie das von Döfing, und der Inhalt desselben ist von so hohem und allgemeinem Interesse, daß er den Lesern des Humboldt gewiß willkommen sein wird.

Die specielle Frage, welche Döfing beantworten will, lautet: Welche Ursachen bewirken die Erzeugung von Männchen und Weibchen? Es ist bekannt, wie lebhaft sich nicht bloß die Physiologen, sondern auch die Laien für diese Frage interessieren, hat es doch gewiß zu allen Zeiten ehrliche und unehrliche Naturkundige gegeben, welche den zahl-

*) Der vollständige Titel lautet: Die Regulierung des Geschlechtsverhältnisses bei der Vermehrung der Menschen, Tiere und Pflanzen. Von Carl Döfing, Dr. phil. Mit einer Vorrede von Dr. W. Preyer, Professor in Jena. Jena, Gustav Fischer. 1884.

reichen Eltern, die lieber einen Knaben als ein Mädchen wünschten, allerlei gute Rathschläge erteilten, die alsdann den Gläubigen eben so oft geholfen haben, wie viele andere Geheimmittel und Segensprüche. Vor einer wissenschaftlichen Prüfung freilich erwiesen sie sich sämtlich als nutzlos. Etwas mehr Glück als die Berater der Menschen hatten in den letzten Jahrzehnten die Viehzüchter in ihren Bemühungen das Geschlecht ihrer Zuchtthiere vorherzubestimmen, namentlich der Schweizer Thury und der Amerikaner Fiquet. Ersterer veröffentlichte 1863 eine Aufsehen erregende Schrift über die Erzeugung der Geschlechter, worin er die Behauptung aufstellte, daß im Anfang der Brunst belegte Kühe stets Kuhkälber, solche dagegen, welche länger auf die Begattung warten müssen, stets Stierkälber werfen. 29 nach seiner Anweisung angestellte Experimente hatten stets den vorausgesagten Erfolg. Da bei einer Begattung im Anfang der Brunst wahrscheinlich das Ei unmittelbar nach eingetretener Ovulation, d. h. nach seiner Lösung aus dem Eierstock, befruchtet wird, so formuliert Thury seine Hypothese in anderer Weise dahin, daß jung befruchtete Eier stets Weibchen, spät, d. h. nach längerem Verweilen in den Eileitern oder im Uterus befruchtete stets Männchen liefern. Seine Experimente wurden mehrfach von andern Züchtern und Forschern wiederholt, jedoch niemals mit so sicherem Erfolg, wie in jenen 29 Fällen, obwohl eine teilweise Nichtigkeit der Thury'schen Ansicht nicht abzuleugnen war. Von weit größerem Erfolge wurden dagegen die Versuche Fiquet's gekrönt. Um ein Stierkälb zu erzielen, nährte derselbe die Kuh mit dem besten Kraftfutter aufs reichlichste und ließ sie, wenn ihre Begattungslust aufs höchste gestiegen war, von einem systematisch schlecht genährten, abgetriebenen, auch wohl durch wiederholte Begattungen geschwächten Stier belegen. Umgekehrt benutzte er zur Erzielung eines Kuhkalbes eine sehr schlecht genährte Kuh und einen sehr gut genährten und sehr begattungslustigen Stier. In allen Fällen, so bald nur die Vorbereitungen systematisch getroffen waren, trat der gewünschte Erfolg ausnahmslos ein. Auch gibt Fiquet an, daß es auf den Prairien von Texas eine alltägliche, jedem Züchter bekannte Erscheinung sei, daß ein überangestengter Stier vorzugsweise Stierkälber erzeugte, während in solchen Herden, wo viele Stiere gehalten werden, wo also jeder einzelne weniger in Anspruch genommen wird, bei den Geburten die Kuhkälber überwiegen. Wir sehen, hier liegen wichtige Thatsachen vor, welche auch von Düsing aufs geistreichste für seine Theorie verwendet werden.

Die Methode, welche Düsing bei seinen Untersuchungen anwendet, ist die statistische; er benutzt mit großem Geschick nicht nur die Statistik der Eheschließungen und Geburten während der letzten Decennien in Preußen und die Protokolle der öffentlichen Gebäranstalten, sondern auch die Statistik der großen preussischen Geflüge und anderer Anstalten für Viehzucht. Hierdurch wird er in den Stand gesetzt mit

sehr großen Zahlen zu operiren, ein Umstand, der unbedingt notwendig ist, um gesetzmäßige Erscheinungen zu erkennen. Experimente hat Düsing bis jetzt nur wenig ausgeführt und hält auch fürs erste nicht sehr viel von ihnen, namentlich wenn es sich um Tiere handelt; es ist eben zu schwierig, eine zur Beweisführung hinreichende Zahl von Experimenten anzustellen. Mit Recht sagt aber Düsing, daß jene Fälle, welche die Statistik verzeichnet, ja nichts anderes sind, als Experimente, welche die Natur selbst, beziehungsweise der Viehzüchter, im großartigen Maßstabe angestellt hat.

Gleich der Ausgangspunkt aller Untersuchungen Düsing's ist eine durch die Statistik entdeckte Thatsache von höchster Wichtigkeit, nämlich die sog. Konstanz des Geschlechts- oder Sexualverhältnisses bei allen untersuchten Tieren und Pflanzen. Bekanntlich variiert das Zahlenverhältnis zwischen Knaben und Mädchen in den einzelnen Familien ganz außerordentlich; sobald aber alle Geburten in einem großen Staate zusammengezählt werden, so zeigt sich beständig, daß auf 100 Mädchen circa 106 Knaben geboren werden oder mit andern Worten: das Sexualverhältnis beim Menschen ist circa 106 und zwar ist es um so konstanter, je größere Geburtenzahlen vorliegen. Da Knaben nicht nur häufiger tot geboren werden, sondern auch einer größeren Sterblichkeit nach der Geburt ausgesetzt sind, so kommt es, daß zur Zeit der Geschlechtsreife die Zahl der Mädchen und Knaben etwa gleich groß ist. Bei dem Pferde ist in ähnlicher Weise das Sexualverhältnis zu etwa 96 ermittelt, d. h. hier kommen bei der Geburt 96 Hengstfohlen auf 100 Stutenfohlen; bei den Schafen ist das Sexualverhältnis etwa 100, d. h. gleichviel Männchen und Weibchen. Auch bei andern Tieren und solchen boscischen Pflanzen, die bis jetzt genauer darauf untersucht wurden, findet sich die Konstanz des Sexualverhältnisses. Dasselbe ist also ein spezifischer Charakter und muß deshalb ohne Zweifel für die Existenz der Art unter ihren bestimmten Lebensbedingungen durchaus notwendig sein. Wie kommt es nun — so fragt Düsing — daß, trotz der starken Schwankung des Sexualverhältnisses im einzelnen, doch das mittlere Sexualverhältnis konstant bleibt? „Die Antwort kann nur dahin lauten, daß diese Abweichungen von der Norm sich selbst corrigiren, daß ein Ueberschuß des einen Geschlechts eine Mehrg Geburt des andern bewirkt.“

Für diesen wichtigen theoretischen Satz sucht nun Düsing eine große Anzahl statistischer Beweise beizubringen. Er unterscheidet dabei einen realen Ueberschuß des einen Geschlechts, der z. B. nach jedem Kriege eintritt, wo die relative Zahl der Weiber zunimmt, weil eine große Zahl von Männern im Kriege gefallen ist und einen virtuellen Ueberschuß, welcher in seinen Wirkungen mit dem realen Ueberschuß gleichbedeutend ist. Bei einem realen Ueberschuß an Männchen wird z. B. ohne Zweifel das einzelne Weibchen häufiger begattet werden, als wenn weniger

Männchen vorhanden wären; ganz dasselbe tritt aber für das einzelne Weibchen ein, wenn es, auch ohne realen Ueberschuß von Männchen, dennoch öfter begattet oder mit andern Worten stärker geschlechtlich beansprucht wird. Dasselbe gilt umgekehrt vom Männchen. Eine stärkere geschlechtliche Beanspruchung des einen Geschlechts ist also virtuell gleich einem realen Mangel an Individuen desselben Geschlechts und wird also nach Düsing auch eine Mehrgeburt desselben bewirken. Wird ferner eine Frau erst in späterem Alter geschlechtlich beansprucht und befruchtet, so ist dies virtuell für sie gleich einem Mangel an Männchen und sie wird daher mehr zur Geburt von Knaben neigen. Bei schlechterer Ernährung des einen Geschlechts wird dasselbe bei sonst gleichen Umständen wegen seiner geringeren Leistungsfähigkeit relativ stärker beansprucht, was virtuell einem Mangel an Individuen desselben Geschlechts gleichkommt, es wird also auch unter diesen Umständen zur Erzeugung desselben Geschlechts neigen.

Es ist natürlich hier unmöglich, alle Beweise Düsing's für die eben aufgestellten Sätze anzuführen; in den meisten Fällen müssen dieselben als stichhaltig angesehen werden. So ist es Thatfache, daß nach jedem Kriege in Uebereinstimmung mit der Theorie die Zahl der Knabengeburten die Normalzahl 106 überschreitet. Daß ein überangestrenzter Stier mehr Stierfäler erzeugt, wurde schon oben bemerkt. Seinen wichtigsten Beweis entnimmt Düsing den Abfolungstabellen der preussischen Gestüte, in denen die Zahl der Stuten, welche ein Hengst jährlich deckte und die Zahl der von ihm erzeugten Männchen und Weibchen angegeben ist. Ich citire folgende Tabelle aus dem Buche von Düsing:

Zahl der von einem Hengst gedeckten Stuten	Zahl der geworfenen Fohlen		Sexualverhältnis
	männliche	weibliche	
60 oder mehr	71 407	70 569	101,19
55—59	75 493	74 912	100,77
50—54	69 972	71 461	97,92
45—49	69 774	72 073	96,81
40—44	66 573	69 045	96,42
35—39	44 911	46 493	96,60
20—34	29 023	29 934	96,94
Summe	427 153	434 487	98,31 Mittel

Die Zahl der hier beobachteten Fälle ist so groß, daß ein Zweifel an ihrer Beweiskraft kaum erhoben werden kann. Man sieht in der That, wie mit der Größe der geschlechtlichen Beanspruchung auch die Zahl der Männchen bei den Geburten in einer fast regelmäßigen Reihe zunimmt. Als ziemlich sicher gestellt kann auch angesehen werden, daß ältere

verheiratete Frauen bedeutend mehr Knaben erzeugen. Bei den von ihnen geborenen Kindern ist das Sexualverhältnis über 120.

Daß schlechtere Ernährung des einen Geschlechts (virtuell gleich stärkerer Beanspruchung) Mehrgeburt desselben Geschlechts begünstigt, wird nach Düsing schlagend durch die oben angeführten Fiquetschen Versuche bewiesen. In der That erzeugen — völlig entsprechend der Theorie — eine gut genährte Kuh und ein schlecht genährter Stier nur Stierfäler und umgekehrt.

Bei verschiedenen Pflanzen hat Hoffmann Experimente mit früher und später Befruchtung angestellt und ist zu Resultaten gekommen, welche Düsing's Theorie bestätigen. Nach allem diesem kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, daß eine Selbstregulierung des Sexualverhältnisses, die ja offenbar notwendig ist, auch wirklich besteht. Düsing meint, daß die Organismen diese Fähigkeit der Sexualregulierung, wie ich es kurz nennen will, durch natürliche Zuchtwahl erworben haben, weil sie eben nützlich ist. Hiergegen läßt sich kaum etwas sagen, es wird jedoch den meisten Biologen erwünscht sein, noch einen anderen tieferen Grund für diese auffällige Erscheinung kennen zu lernen. Düsing hat diesen Wunsch offenbar selbst gehabt und wurde von seinem Lehrer Preyer darauf aufmerksam gemacht, daß bei stärkerer geschlechtlicher Inanspruchnahme der Weibchen und Männchen offenbar Eier und Spermatozoen früher, d. h. in jüngerem Zustande zur Befruchtung gelangen müssen, als im umgekehrten Falle, z. B. bei älteren Erstgebärenden, wo das Ei sehr lange auf die Befruchtung warten mußte. Aus dieser Ueberlegung ergibt sich nun für Düsing die Theorie, daß ein junges Ei zum weiblichen Geschlecht tendirt, und entsprechend ein junges Spermatozoon zum männlichen, bei größerem Alter der Geschlechtsprodukte aber umgekehrt. Wir sehen hier die Bestätigung der Huxley'schen Theorie, freilich nur insofern, als z. B. nicht jedes jung befruchtete Ei zu einem Weibchen wird, sondern es besteht nur eine Neigung, mehr Weibchen zu produzieren.

Aus dem im vorigen besprochenen ersten Abschnitt des Düsing'schen Buches folgt, daß der Zustand von Ei und Sperma unmittelbar vor der Befruchtung, namentlich deren Alter, von Einfluß auf die Entstehung des Geschlechts ist, eben so aber auch der Ernährungszustand der Eltern vor der Befruchtung. Hier liegt die Frage nahe, ob auch das Altersverhältnis zwischen Mann und Frau von Einfluß auf die Geschlechtsbestimmung ist. Vor Düsing glaubte man einen solchen Einfluß durch das sog. Hofader-Sadler'sche Gesetz ausdrücken zu können. Danach sollten, wenn der Mann älter als die Frau, mehr Knaben, wenn dagegen die Frau älter als der Mann, mehr Mädchen entstehen. Dieser übrigens statistisch ungenügend gestützten Theorie kann Düsing nicht beipflichten, vielmehr ist er der Ansicht, daß es weniger auf das relative Alter von

Mann und Frau als vielmehr darauf ankommt, wie weit beide Teile von dem Maximum der Zeugungsfähigkeit entfernt sind. Dabei geht Düſing von der Ansicht aus, daß jedes Individuum zur Zeit seiner höchsten geschlechtlichen Leistungsfähigkeit (die ja von seinem Alter abhängt) unter sonst gleichen Umständen am wenigsten sein eigenes Geschlecht auf die Frucht überträgt, weil es eben dann am besten genährt ist, also relativ am wenigsten in Anspruch genommen wird, was wiederum virtuell gleich einem Mangel an Individuen des andern Geschlechts ist. Ich glaube, daß diese Ansicht Düſings falsch ist, wenigstens ist sie statistisch nicht hinreichend zu begründen.

Ebenso wie der erste Abschnitt des Düſingschen Buches von einer sicher beobachteten Thatsache, nämlich der Konstanz des Sexualverhältnisses ausgeht, so auch der zweite, nicht minder wichtige Abschnitt. Bekanntlich erzeugen alle Tiere und Pflanzen mehr Junge als nachher zur geschlechtlichen Reife kommen. Düſing nennt die Erzeugung aller Jungen „Vermehrung“, das Reifwerden eines bestimmten Prozentsatzes der Jungen „Fortpflanzung“. Diese Ausdrücke sind sehr unglücklich gewählt, ich ersehe sie hier durch die viel bessern, von Möbius eingeführten Bezeichnungen „Keimfruchtbarkeit“ und „Reiffruchtbarkeit“, welche Düſing, wie es scheint, unbekannt geblieben sind. Die Größe der Keimfruchtbarkeit und der Reiffruchtbarkeit, also auch ihr gegenseitiges Verhältnis, welches ich Fruchtbarkeitsverhältnis nennen will, scheint nun unter gleichbleibenden Lebensbedingungen ebenso konstant für die Species zu sein, wie das Sexualverhältnis. Daraus schließen wir wiederum mit Düſing, daß die Organismen die Fähigkeit haben müssen, kleine Abweichungen von dem normalen Fruchtbarkeitsverhältnis selbst zu korrigieren. Da das Fruchtbarkeitsverhältnis offenbar von der Menge der für die Art vorhandenen Nahrung und von der durch Feinde oder widrige klimatische Verhältnisse bedingten Sterblichkeit abhängt, so wird zum Beispiel bei einem plötzlich eintretenden Ueberschuß von Nahrung notwendig eine Mehrproduktion von Nachkommen eintreten, weil thatſächlich bessere Ernährung die Keimfruchtbarkeit erhöht. Dauert nun der Ueberschuß an Nahrung nur kurze Zeit, so wird bald jedes einzelne der zahlreicher erzeugten Jungen schlechter genährt sein, die Sterblichkeit wird zunehmen und so wird sich in kurzer Zeit das alte Verhältnis wieder herstellen. Bleibt der Nahrungsüberfluß dagegen längere Zeit bestehen oder nimmt er gar noch zu, so wird nicht bloß die Keimfruchtbarkeit, sondern auch die Reiffruchtbarkeit erhöht werden. Das Umgekehrte wird bei dauerndem Nahrungsangel eintreten.

Nun weiß Düſing sehr überzeugend nach, daß bei großem Nahrungsüberfluß eine Species sich dann am stärksten vermehren kann, wenn unter diesen günstigen Umständen mehr Weibchen als Männchen geboren werden. Auch der Laie wird dies einsehen können, ohne daß ich hier den Beweis Düſings vorführe;

muß doch das Weibchen bei jeder Zeugung die größere und wichtigere Arbeit übernehmen und können doch ohne Zweifel z. B. drei Weibchen und ein Männchen gerade dreimal soviel Junge hervorbringen als ein Weibchen und drei Männchen, zumal bei sehr günstigen Ernährungsverhältnissen, wo die stärkere Zuanſpruchnahme der wenigen Männchen durch die günstigere Ernährung aufgehoben wird. Es ist also kein Zufall, daß bei Tierarten, welche überhaupt stets unter relativ sehr günstigen Ernährungsbedingungen leben, z. B. viele Pflanzenfresser wie Wiederkäuer u. a., die Zahl der Weibchen die der Männchen stark überwiegt, d. h. Polygamie herrscht.

Ist es für die Zunahme und Ausbreitung einer Tierart bei Nahrungsüberfluß günstig, wenn mehr Weibchen geboren werden, so ist es umgekehrt für die Art nützlich, bei eintretendem Nahrungsangel mehr Männchen als Weibchen zu erzeugen, weil dadurch die Keimfruchtbarkeit herabgesetzt wird und damit auch die Zahl der um dieselbe Nahrung konkurrierenden Individuen; die wenigen Individuen können sich ja, namentlich bei Mangel, besser ernähren als viele.

Diese rein theoretisch erschlossenen Sätze werden nun von Düſing durch die Statistik aufs beste bewiesen. Namentlich überzeugend, weil auf ein Material von über zehn Millionen Geburten sich stützend, ist der Nachweis, daß in guten Jahren, bei guter Ernährung (entsprechend billigeren Lebensmittelpreisen), ferner im Frühjahr und Sommer, wo der Körper besser genährt ist als im Herbst und Winter, bei besser situirten Ständen und Nationen, bei den besser genährten Stadtbewohnern im Gegensatz zu den schlechter gestellten Landbewohnern überall ein mehr oder weniger großer Ueberschuß von Mädchen konzipiert wird und umgekehrt. Folgende kleine Tabelle über die Geburten in Preußen während des Jahres 1881 diene zur Illustration.

	Knaben	Mädchen	Sexualverhältnis
Großstädte	53 715	51 342	104,62
Alle Städte	181 698	173 240	104,88
Plattens Land	337 308	320 318	105,30
Staat	519 006	493 558	105,15.

Uebrigens ist Düſing nicht der erste, welcher den Einfluß besserer oder schlechterer Ernährung auf die Bestimmung des Geschlechts nachgewiesen hat; kurze Zeit vor ihm hat schon Bly wichtige Beiträge in diesem Sinne geliefert; derselbe fand z. B., daß der Knabenüberschuß mit den Lebensmittelpreisen steigt und fällt und ebenso mit der Höhe des Geburtsorts über dem Meere, mit deren Zunahme das Klima rauher und die Ernährungsverhältnisse in der Regel ungünstiger werden.

Der Einfluß der Ernährung auf die Entstehung des Geschlechts ist übrigens komplizierter als der im ersten Abschnitt nachgewiesene Einfluß des Alters von Ei und Sperma. Denn hier kommt nicht bloß der Ernährungszustand der Eltern bei der Zeugung in Betracht, sondern, wenigstens bei Säugetieren

und dem Menschen, auch der Ernährungszustand der Mutter während der Entwicklung des Embryos. Düfing weist nach, daß schlechtere oder bessere Ernährung des Embryos, namentlich im Anfang der Entwicklung, die schon vorher vorhandene Tendenz zur Erzeugung des einen Geschlechts beeinflussen, also eventuell auch abändern kann, derart, daß schlechtere Ernährung des Embryos die Entstehung des männlichen Geschlechts begünstigt und umgekehrt. Dies muß man z. B. daraus schließen, daß bei menschlichen Mehrgeburten, wo die zwei, drei oder vier gleichzeitig sich entwickelnden Kinder offenbar schlechter genährt sind als das eine Kind bei Einzelgeburten, die Knaben eine Zunahme über das normale Sexualverhältnis zeigen. Auch die Thatfache, daß sehr junge und sehr alte Mütter, sowie Erstgebärende zur Erzeugung von Knaben neigen, läßt sich aus der offenbar schlechteren Ernährung des Genitalsystems erklären. Auch bei Frauen mit spärlicher Menstruation ist ein bedeutender Knabenüberschuß nachgewiesen. Endlich liegt eine bedeutende Anzahl von Experimenten mit blüthigen Pflanzen vor, z. B. *Mercurialis annua*, aus denen hervorgeht, daß bei besserer Ernährung der Keimpflanzen sich mehr derselben zu weiblichen Pflanzen entwickeln.

Fassen wir den ersten und zweiten Teil des Düfingschen Werkes zusammen, so folgt: Schon vor der Befruchtung haben sowohl Ei wie Sperma eine bestimmte Tendenz zur Erzeugung eines bestimmten Geschlechtes. Bei der Vereinigung von Ei und Sperma verstärken die Tendenzen beider Befruchtungszellen einander, falls sie auf dasselbe Geschlecht gerichtet sind; bei entgegengesetzter Tendenz wird es darauf ankommen, welche Zelle die größere geschlechtsbestimmende Kraft hat und diese wird nun dem befruchteten Ei ihre Tendenz verleihen. Nun aber kann noch die bessere oder schlechtere Ernährung auf den Embryo in seiner ersten Entwicklungsperiode einwirken, sie kann unter Umständen sogar, wenn ihre Einwirkung sehr stark ist, die schon bestehende Tendenz in die entgegengesetzte umwandeln. Gelingt ihr dies nicht vollständig, so ist eine Ursache für die Entstehung von Zwittern gegeben, wie Düfing glaubt und sehr geistreich durch die Annahme zu begründen sucht, daß Zwitterbildung namentlich häufig bei plötzlichen Ernährungsstörungen in der ersten Zeit der Entwicklung entstehen. Da es ferner, wie der Leser leicht wird einsehen können, für die Organismen günstig sein muß, wenn die definitive Bestimmung des Geschlechtes noch möglichst lange hinausgeschoben wird, so erklärt sich nach Düfing die bei höhern Thieren allgemein verbreitete Erscheinung, daß die Geschlechtsorgane noch lange Zeit während des Embryonalalters einen indifferenten, zwitterigen Charakter bewahren.

Der dritte Abschnitt des Düfingschen

Buches beschäftigt sich mit der Inzucht und ihrem Einfluß auf die Bestimmung des Geschlechtes. Der Verfasser geht dabei von der hinreichend feststehenden Thatfache aus, daß fortgesetzte Inzucht schwächliche Nachkommen erzeugt, oder mit anderen Worten, daß die Wirkungen einer zu schwachen geschlechtlichen Mischung dieselben sind wie die einer schlechten Ernährung. Weiter läßt sich nachweisen, wie es von Düfing eingehend geschieht, und auch schon von andern Forschern geschehen ist, daß Inzucht um so leichter vermieden werden kann, je größer die Zahl der Männchen ist; denn die Wahrscheinlichkeit, daß ein Weibchen von einem naheverwandten Männchen befruchtet wird, ist offenbar um so geringer, je mehr Männchen vorhanden sind. Da nun Inzucht verderblich wirkt und wir überall in der organischen Welt das Bestreben sehen, schädliche Einflüsse auf dem Wege der Selbstregulierung aufzuheben, so müssen wir erwarten, daß die Organismen die Fähigkeit haben bei eingetretener Inzucht mehr Männchen zu produzieren, um dadurch die schädlichen Wirkungen der Inzucht zu paralytisieren. Düfing vermag nun in der That eine Reihe von Beweisen hierfür beizubringen, die freilich nicht durch so große Zahlen gestützt sind, wie viele andere seiner Beweise, und zum Teil auch wohl anders aufgefaßt werden können. Bei Juden, welche viel Inzucht treiben, ist der Knabenüberschuß notorisch größer als bei irgend einem anderen Volke.

Ebenso läßt sich nach Düfing der Knabenüberschuß auf dem Lande außer auf eine schlechtere Ernährung auch auf größere Inzucht zurückführen; umgekehrt ist in Fabrikkstädten, wo Arbeiter aus allen Ländern zu- und abziehen, also sehr geringe Inzucht herrscht, der Mädchenüberschuß besonders groß. Auch bei unethischen Geburten ist statistisch ein Mädchenüberschuß nachgewiesen und nach Düfing wahrscheinlich auf die im Verhältnis zu den Ehen geringere Inzucht zurückzuführen. Interessant ist auch eine Untersuchung Göhlerts über die Vererbung der Haarfarbe bei Pferden, aus der hervorgeht, daß gleichfarbige Elterntiere bedeutend mehr Fhengstfohlen miteinander erzeugen als verschiedenfarbige. Düfing deutet dies zu Gunsten seiner Theorie, indem er meint, Gleichfarbigkeit sei ein Anzeichen ähnlicher Konstitution und die Vermischung sehr ähnlicher Konstitutionen gleichbedeutend mit Inzucht.

Zuletzt will ich noch die Ansichten Düfings über die Parthenogenese besprechen, deren Erscheinungen er sehr geistvoll mit seiner Theorie in Uebereinstimmung zu bringen sucht. Wie ich schon oben in der Einleitung hervorhob, liegt die Schwierigkeit, die Parthenogenese zu begreifen, hauptsächlich darin, daß sie in zwei wesentlich verschiedenen Formen auftritt, nämlich als Männchenzeugung oder Arrhenotokie und Weibchenzeugung oder Thelytokie, letztere verbunden oder gefolgt von der Erzeugung einzelner Männchen. Die erste Form der Parthenogenese kommt bekanntlich bei den Bienen vor, letztere bei Daphnien, Blattläusen und andern niederen Thieren. Düfing erklärt nun die Arrhenotokie

d. h. die ausschließliche Erzeugung von Männchen aus unbefruchteten Eiern als eine Erscheinung hervorgerufen durch den extremsten Grad des Männchenmangels, d. i. ein vollständiges Fehlen von Männchen unter normalen Ernährungsverhältnissen. Auch als höchster Grad von Inzucht läßt sich diese Arrhenotokie auffassen. Beide Momente, der extreme Männchenmangel und der höchste Grad der Inzucht finden sich nun freilich auch bei der Parthenogenese der Daphnien, wo aber in scheinbar unlöslichem Widerspruch mit der Theorie nur Weibchen erzeugt werden. Allein wie wir oben in der Einleitung gesehen haben, findet diese ausschließliche Thelytokie nur so lange statt, als ein großer Ueberfluß von Nahrung vorhanden ist, sobald letztere spärlicher wird, treten sofort auch Männchen auf. Daraus folgt nun nach Düsing, daß die thelytokische Parthenogenese die Wirkung eines äußerst großen Nahrungsüberflusses und damit einer übermäßig günstigen Ernährung der Weibchen ist. Die in Uebereinstimmung mit der Theorie bereits vorhandene Tendenz der Weibchen, bei günstiger Ernährung mehr Weibchen zu produzieren, hat hier so stark zugenommen, daß überhaupt nur noch Weibchen produziert werden und sogar die Befruchtung unnötig geworden ist. Hier tritt deutlich das Bestreben der Natur hervor, den kolossalen Nahrungsüberfluß (bei den Daphnien besteht die Nahrung aus Diatomeen und anderen einzelligen Algen) durch eine größtmögliche Vermehrung der Art auszunutzen. Offenbar ist aber keine Zeugungsform denkbar, welche eine größere Vermehrung bewirkt, als die thelytokische Parthenogenese. Daß im Laufe weniger Monate ein Individuum von *Daphnia* zwei Milliarden Nachkommen hervorbringt, eine solche Leistung kann nur bei ungeheurem Nahrungsüberfluß und einer so merkwürdigen Zeugungsform erzielt werden. Endlich kommt noch eines hinzu. In dem Kapitel „Inzucht“ gelingt es Düsing mit Hilfe der zahlreichen Darwin'schen Experimente nachzuweisen, daß die schädlichen Folgen der Inzucht aufgehoben werden können durch sehr gute Ernährung der durch Inzucht erzeugten Pflanzenzünfte und ähnliches läßt sich auch von Tieren, namentlich Haustieren, nachweisen, bei denen ja sehr viel Inzucht getrieben wird. Daraus folgt nun für die thelytokische Parthenogenese, daß die schädlichen Folgen der strengen Inzucht nicht zur Geltung kommen, solange eben großer Nahrungsüberfluß vorhanden ist, daß sie aber, sobald Nahrungsmangel eintritt, sofort sich dahin geltend machen, daß jetzt auch Männchen erzeugt werden. Bei der arrhenotischen Parthenogenese dagegen ist durchaus kein Nahrungsüberfluß nachweisbar, eher ein Nahrungsmangel und somit kommen die Wirkungen eines extremen Männchenmangels und einer extremen Inzucht ungeschwächt zur Geltung, d. h. es werden nur Männchen erzeugt.

Fassen wir die Resultate der Düsingschen Untersuchungen noch einmal kurz zusammen. Die Entstehung des Geschlechts wird bestimmt:

1) Durch das größere oder geringere Alter der Geschlechtszellen bei der Befruchtung.

Ein junges Ei neigt zum weiblichen, ein junges Spermatozoon zum männlichen Geschlecht und umgekehrt.

2) Durch den besseren oder schlechteren Ernährungszustand der Eltern, namentlich ihres Genitalsystems, bei der Befruchtung und bei der Entwicklung des Embryo.

Schlechtere Ernährung tendiert zur Erzeugung von Männchen, bessere zur Erzeugung von Weibchen.

3) Durch den höheren oder geringeren Grad von Inzucht bei der Zeugung.

Stärkere Inzucht bewirkt die Erzeugung von Männchen, schwächere die von Weibchen.

Der wesentliche Unterschied der Düsingschen Theorie von denen seiner Vorgänger liegt darin, daß nicht ein einzelnes Moment allein einen Einfluß auf die Bestimmung des Geschlechts ausübt, sondern mehrere Momente zugleich, welche sich in der verschiedensten Weise verstärken oder abschwächen können. Jedes Moment aber ist für sich bestrebt in einer für die Existenz der Art nützlichen Richtung zu wirken, indem es eine Regulierung des anormal gewordenen Sexual- und Fruchtbarkeitsverhältnisses herbeizuführen sucht. Eine sichere Vorherbestimmung des Geschlechts in jedem einzelnen Falle erscheint bis jetzt unmöglich, weil eben bei der Entstehung desselben eine große Zahl verschiedener, im einzelnen Fall schwer zu erkennender Momente wirken.

Daß mit der Düsingschen Theorie die Lehre von der Entstehung der Geschlechter und in weiterer Erstreckung auch die Lehre von der Zeugung überhaupt einen wesentlichen Fortschritt gemacht hat, ist nicht zweifelhaft. Die neue Theorie wird nicht als Hingespinnst hingestellt werden können, denn sie gründet sich auf ein weit größeres statistisches Material, als die früheren Theorien und dieses Material ist mit Sorgfalt und Scharfsinn bearbeitet. Gleichwohl ist auch diese neue Lehre nicht frei von Widersprüchen, welche in meiner Darstellung freilich nicht hervortreten, da ich nur die am sichersten begründeten Ansichten Düsings wiedergegeben habe und hier nicht der Ort ist zu polemisieren. Nur einige wenige Bemerkungen mögen mir gestattet sein. Jeder, welcher Düsings Werk studiert — und ich hoffe und glaube sicher, daß dies sehr viele sein werden — muß sich von der Existenz einer Geschlechtsregulierung überzeugen und jeder wird zugeben, daß sie nützlich und unentbehrlich für das Bestehen der Art ist. Wie ist aber diese nützliche Fähigkeit der Organismen, ihr Sexualverhältnis zu regulieren, denn entstanden? Düsing vermag hierauf keine andere Antwort zu geben als Darwin und seine Anhänger auf die Frage, wie ist die zweckmäßige Organisation der lebenden Wesen entstanden? Alle sagen: durch Häufung und Befestigung nützlicher Abänderungen mittels der natürlichen Zuchtwahl. Das ist aber natürlich keine Lösung des Problems, sondern nur eine Zersplitterung desselben in unzählige kleinere Probleme, von denen

jedes lautet: wie konnte in diesem Falle diese bestimmte kleine nützliche Abänderung auf rein mechanischem Wege entstehen oder besser, warum mußte sie entstehen? Mit andern Worten: die Kernfrage ist die: warum mußte so etwas entstehen und nicht: wozu ist es entstanden? Um dies an einem speciellen Fall aus dem Düfingschen Werke zu erläutern, so möchten wir nicht bloß wissen, daß ein junges Ei zur Erzeugung eines Weibchens neigt, sondern wir fragen, warum muß ein junges Ei, ganz allein aus seiner Beschaffenheit heraus, und nicht in mythischer Erstrebung eines solchen Zieles wie die Sexualregulierung, ein Weibchen geben? Ob wir jemals die richtigen Antworten auf solche höchste Fragen der Biologie werden geben können, ist sehr zweifelhaft; aber jedenfalls werden wir einer richtigen Lösung allmählich näher kommen können. Und da glaube ich nun, daß Düfing, wenn er sich diese höchste Forderung der Biologie noch mehr zum Bewußtsein gebracht und sein großes und so sorgfältig gesammeltes Material dann wiederholt geprüft hätte, seiner Theorie eine andere Formulierung hätte geben können, welche uns dem bezeichneten Ziele der biologischen Forschung wesentlich näher bringt. Ich habe versucht, diese Formulierung zu finden und will sie hier kurz andeuten.

Das aufmerksame Studium aller von Düfing herangezogener und vieler anderer Thatfachen drängt zu der Vorstellung, daß die Verschiedenheit der Geschlechter aufs innigste mit einem verschiedenen Ernährungsgrad des Körpers zusammenhängt. Das Weibchen ist offenbar der kräftigere, besser genährte Teil, das Männchen der schwächere, schlechter genährte. Schlechtere Ernährung eines Keims begünstigt dementsprechend und auch in Uebereinstimmung mit der Düfingschen Theorie die Erzeugung von Männchen, eine bessere die von Weibchen. Der leider zu früh verstorbene Kolp nennt in seinen „biologischen Problemen“ die Männchen sehr treffend die Hungergeneration. Nehmen wir nun einmal an, daß bei der Zeugung nur das Weibchen allein in Betracht käme, so würde es bei sonst gleichen Umständen, weil es von vornherein der besser genährte Teil ist, immer nur Weibchen erzeugen; wäre andererseits die Zeugung nur von Männchen abhängig, d. h. könnte, was freilich nicht der Fall ist, die Samenzelle allein sich entwickeln, so würden, wegen der von vornherein schlechten Ernährung immer nur Männchen entstehen; in beiden Fällen würde einfach Gleiches wieder Gleiches erzeugen, wir hätten eine natürliche Vererbung. Nach dieser Theorie also haben Weibchen und Männchen im allgemeinen die Tendenz ihr eigenes Geschlecht zu erzeugen. Wenn nun Ei und Sperma sich vereinigen, so handelt es sich darum, daß eine der beiden Geschlechtszellen das Uebergewicht bekommt. Dies kann auf sehr verschiedene Weise stattfinden. Je schlechter z. B. das Weibchen ernährt ist, umso mehr ist seine Tendenz wieder Weibchen zu erzeugen abgeschwächt, ja es ist wohl denkbar, daß

im äußersten Falle sogar die Tendenz in die entgegengesetzte zur Erzeugung von Männchen umschlägt. Andererseits wird die Tendenz des Männchens wieder Männchen zu erzeugen abgeschwächt durch sehr üppige Ernährung. Wirken nun z. B. ein sehr schlecht genährtes Weibchen und ebenso ein sehr schlecht genährtes Männchen bei der Zeugung zusammen, so wird die verstärkte Tendenz des letzteren zur Erzeugung des männlichen Geschlechts die Herrschaft über die geschwächte Tendenz des Weibchens erlangen; es werden vorwiegend Männchen erzeugt u. s. w.

Aus diesen rein theoretischen Erwägungen ergibt sich nun für mich folgende Hypothese über die Ursachen der Geschlechtsbestimmung. Die Weibchen haben stets die Tendenz Weibchen zu erzeugen außer bei extrem schlechter Ernährung, namentlich ihres Genitalsystems. Die Männchen haben stets die Tendenz Männchen zu erzeugen außer bei extrem üppiger Ernährung.

So einfach diese Theorie oder Hypothese auf den ersten Blick erscheint und so sehr sie von der Düfingschen scheinbar abweicht, so glaube ich doch, daß die allermeisten Beweise für die letztgenannte Theorie auch für die meine beweisend sind. Es würde zu weit führen, dies für alle einzelnen Punkte auszuführen — ich behalte das einem späteren Aufsatze vor und wollte nur den Leser, der sich für diesen Gegenstand speciell interessiert, zum weiteren Nachdenken anregen. Nur ein paar der allerwichtigsten und am besten gestützten Beweise Düfings für seine Theorie will ich hier anführen und zeigen, wie leicht sie sich von meinem Standpunkte aus begreifen lassen. Kein Satz Düfings ist wohl besser gestützt als der, daß stärkere geschlechtliche Zuanpruchnahme der Männchen (z. B. der Hengste, vergl. die oben gegebene Tabelle) die Mehrgeburten von Männchen begünstigt. Nun ist leicht zu begreifen, daß ein sehr stark geschlechtlich thätiges Männchen seine Spermatozoen sehr rasch erneuern muß, und daß bei gleichbleibender Ernährung des Körpers die Spermatozoen in schlechterem Ernährungszustande sein werden als wenn die Begattung seltener ausgeübt wird. Die Tendenz zur Erzeugung von Männchen wird also besonders stark sein müssen und öfter die weibliche Tendenz überwinden. Andererseits wird bei einer Frau, welche sich sehr spät verheiratet, das Genitalsystem teils wegen der durch das Alter schon herabgesetzten Ernährung des Körpers, teils wegen der mangelhaften oder ganz ausgebliebenen Uebung dieser Organe in einem sehr schlechten Zustande sich befinden und nur noch eine sehr schwache Tendenz zur Weibchen-erzeugung besitzen, vielleicht schon die entgegengesetzte zur Männchen-erzeugung; das Männchen wird also bei der Begattung mit seiner Tendenz sehr wahrscheinlich obliegen; es werden, was faktisch der Fall ist, mehr Männchen geboren. Wie wir oben sahen, steht Düfing die Erklärung dafür, daß die Weibchen bei stärkerer Zuanpruchnahme mehr zur Erzeugung von Weibchen neigen, in dem Umstande, daß dann in der Regel

das Ei jünger, d. h. sehr bald nach seiner Loslösung befruchtet wird. Dies würde auch mit meiner Theorie stimmen, insofern ein Ei sehr wahrscheinlich an Lebenskraft umsomehr verliert, je später es befruchtet wird, womit die Tendenz zur Erzeugung von Weibchen geschwächt wird, während sie umgekehrt im Moment der Loslösung am stärksten ist.

Ferner erklären sich sämtliche Erscheinungen der Geschlechtsbestimmung, welche Düsing auf den Einfluß einer besseren oder schlechteren Ernährung der Eltern zurückführt, natürlich nach meiner Theorie ebensogut. Dasselbe gilt von den Wirkungen der Inzucht. Durch Inzucht erzeugte Wesen sind ja notorisch schlechter genährt als die durch Kreuzbefruchtung entstandenen und so muß die Tendenz zur Männchenentstehung bei ihnen verstärkt werden, wenn nicht etwa ganz besonders gute Ernährung diese Wirkung der Inzucht wieder aufhebt, was ja auch nach Düsing der Fall ist.

Der Leser erkennt, daß meine Theorie im wesentlichen eine weitere Ausführung derjenigen Ansichten ist, welche Düsing im zweiten Teil seines Buches ausspricht, wo er über den Einfluß der Ernährung auf die Geschlechtsbestimmung handelt. Ich halte diesen Teil seiner Arbeit in der That für den wichtigsten, weil die übrigen, nämlich über den Grad der geschlechtlichen Beanspruchung und der Inzucht, implizite in ihm enthalten sind, was Düsing, wie es scheint, nicht völlig zum Bewußtsein gekommen ist. Bei meiner Formulierung der Einflüsse auf die Geschlechtsentstehung lassen sich alle in Betracht kommenden Momente auf ein einziges zurückführen, nämlich das der Ernährung. Dieses Moment wirkt zugleich notwendig als Regulator des Sexualverhältnisses und des Fruchtbarkeitsverhältnisses, ohne daß wir die natürliche Zuchtwahl zur Ausbildung dieser Regulierungsfähigkeit zu Hilfe zu nehmen brauchen. Beide, das Sexual- wie das Fruchtbarkeitsverhältnis, sind eben eine direkte Folge der Ernährungsbedingungen der Art; sie bleiben konstant mit diesen und verändern sich mit diesen.

Man könnte nun vom Standpunkt meiner Theorie (die übrigens, wenn auch nicht so klar, schon von anderen Forschern ausgesprochen sein wird) fragen: warum existiert denn überhaupt ein Geschlechtsunterschied? Wahrscheinlich wird die Antwort hierauf sein: „Um Inzucht zu vermeiden.“ Wenn für alle organischen Wesen ein ununterbrochener Ueberfluß an Nahrung existierte, so würde die Fortpflanzung nur ungeschlechtlich (durch Teilung, Knospung oder Parthenogenese) stattfinden; die schädlichen Wirkungen der Inzucht würden nie zur Geltung kommen können. Solche paradiesischen Zustände existieren aber nicht auf unserem Planeten;

vielmehr sind die Faktoren, von denen in letzter Instanz die Ernährung aller lebenden Wesen abhängt, also vornehmlich Wasser, Sauerstoff, Kohlenäure, Wärme, Licht, meist periodisch wiederkehrenden Schwankungen unterworfen; Ueberfluß und Mangel wechseln beständig miteinander ab. Die Produkte ungeschlechtlicher Zeugung sind nun zwar vortrefflich für den Ueberfluß geeignet, aber nicht für den Mangel an Nahrung, sie werden, wenn dieser eintritt, schlechter ernährt und müssen zu Grunde gehen, wenn sie nicht verstehen, ihre Organisation den veränderten Lebensbedingungen anzupassen. Dies kann z. B. bei niederen einzelligen Tieren durch Einkapselung und damit durch Uebergehen in einen Ruhezustand geschehen, der das Wesen befähigt, die Zeit des Mangels in einem schlafartigen Zustande zu überdauern. Oder es geschieht, indem zwei etwas verschiedene Wesen sich zu einem einzigen Wesen vereinigen und dadurch ihre verschiedenen Fähigkeiten in dem neuen Wesen vereinigen, etwa so wie Pilze und Algen zusammen sich zu einem neuen Organismus verbinden, der nun befähigt ist, unter den dürtigsten Ernährungsverhältnissen noch zu existieren, unter denen weder Algen noch Pilze allein für sich zu leben vermöchten. Damit würde sich die Notwendigkeit der geschlechtlichen Zeugung bei Mangel an Nahrung ergeben. So viel scheint sicher, daß durch die geschlechtliche Mischung, namentlich wenn die verschmelzenden Zellen nicht zu nahe verwandt sind, also bei möglichster Vermeidung der Inzucht, die Variabilität der Art gesteigert wird. Variabilität aber muß bei eintretendem Nahrungsmangel für eine Species sehr nützlich, ja notwendig sein, um ihren Untergang zu vermeiden; denn durch dieselbe ist die Möglichkeit für sie gegeben, sich einer andern Nahrung zuzuwenden, während bei der strengen Vererbung durch ungeschlechtliche Zeugung das Junge immer nur zur Aufnahme derselben Nahrung befähigt ist, welche die Eltern genoßen und die ja nun abgenommen hat. Doch genug der flüchtig hingeworfenen Hypothesen! Es ist nur zu verlockend, dem Fluge der Gedanken zu folgen und Theorie auf Theorie zu setzen, wo es doch nötig ist, fortwährend durch Beobachtung und Experiment zu prüfen, um nicht den Boden unter den Füßen zu verlieren. Der junge Forscher, dessen Werk wir hier besprochen haben, hat das Verdienst beobachtend und experimentierend in der schwierigen Frage der Zeugung vorgegangen zu sein; wie ich hoffe, wird er auch den Ruhm haben, daß sein Werk zu neuen Theorien und Untersuchungen anregt, die auf den feinigsten weiter bauen; das würde der schönste Lohn für seine Bestrebungen sein. Was mich betrifft, so kann ich nur wiederholen, daß sein Werk den lebhaftesten und nachhaltigsten Eindruck auf mich gemacht hat.

Die Zellenlehre in der Botanik nach den neuesten Forschungen.

Don

Dr. C. Fisch,

Privatdozent an der Universität Erlangen.

Ziemlich unbeachtet hat sich in den letzten Jahren eine Umwälzung unseres Begriffes der vegetabilischen Zelle vorbereitet, unbeachtet zwar, weil die Entwicklung eine ruhige und stetige war, aber nichtsdestoweniger von tief einschneidender Bedeutung. Es ist diese Umwälzung gleichzeitig eins der lehrreichsten Beispiele für den erfahrungsgemäß so oft ausgesprochenen Satz, daß eine kühne, aber umfassende Theorie nicht im entferntesten so nachtheilig auf die Wissenschaft einwirkt, wie eine in dieselbe eingeführte falsche Beobachtung. Jene spornt den Forscherfleiß zur Aufsuchung beweisender Thatfachen und fällt, wenn die letzteren widersprechend ausfallen, in sich zusammen; auf einer für richtig ausgegebenen falschen Beobachtung aber wird weiter gebaut und oft erst nach sehr zeitraubenden Irrgängen kommt man zur wahren Erkenntnis ihres Wesens. Der erstere Fall ist noch in anderer Hinsicht wichtig. Reichen die Thatfachen, welche die objektive Forschung gewonnen, zum Umsturz einer Theorie die Hand, so sind sie andererseits auch die Grundsteine, auf denen sich eine neue, mit ihnen in Einklang stehende und deshalb meist richtigere Anschauung aufbaut. In diesem Sinne sind auch die Thatfachen zu betrachten, welche die neuere Wissenschaft gegen die ältere Zellentheorie ins Feld führt.

Der Begriff der Zelle, wie er bis jetzt in der Botanik geherrscht hat, ist kaum ein Jahrhundert alt. Ein Bläschen, aus Protoplasma bestehend, mit einem Zellkern versehen, meist von einer Membran umgeben, war die nach manchen Umänderungen bis auf die heutige Zeit allgemein gültige Definition dieses Begriffes. Zwei Männer namentlich waren es, die sich um dieselbe verdient machten, Schwann und Schleiden. Ist es der für die Zeit der dreißiger Jahre unseres Jahrhunderts nicht genug zu bewundernde Nachweis gleicher Zusammenfassung bei Pflanzen und Tieren aus solchen Elementarorganen, welcher Schwann zum Urheber hat, so liegt Schleiden's Einwirkung mehr auf theoretischem Gebiete. Mit eigentümlicher kritischer Methode, die ihn, trotz aller dabei begangenen Irrtümer und Mißgriffe, zu einem der Begründer der wissenschaftlichen Botanik werden ließ, schuf er eine Zellentheorie, die nicht nur als Geistes-schöpfung Bewunderung verdient, sondern auch allen Thatfachen so zu entsprechen schien, daß wie gesagt bis in neuere Zeit ihre Geltung als eine unerschütterliche dastand. Von allen seinen Leistungen hat sie am längsten und nachhaltigsten gewirkt. Indem als morphologischer Begriff der Zelle die oben ge-

gebene Definition beibehalten wurde, ward ihr der Charakter des Individuellen hinzugefügt; sie war das Pflanzenindividuum κατ' εἶδος. Bei den niederen Pflanzen einzeln lebend und alle vegetativen und fruktifikativen Funktionen ausübend, treten bei höheren Pflanzen Komplexe von ihnen zusammen, die in sehr verschiedener Weise sich auf die einzelnen Funktionen verteilen. In den höchst differenzierten Individuenhaufen (unseren Blütenpflanzen zc.) kamen so die verschiedenen Organe zustande, die ein jedes auf eine besondere Thätigkeit beschränkt waren und deren Komponenten, die Zellindividuen demgemäß in Struktur und Gestalt ihrer Bestandteile verschieden ausgebildet wurden. Es ist klar, daß diese Betrachtungsweise, welche den einzelnen Zellen trotz ihrer verschiedenen Anpassung immer noch eine gewisse Selbstständigkeit zuerteilte, nach der sie sich ungefähr zu einander verhielten, wie die einen Staat bilden den Menschen zu einander, das Ganze, den Pflanzenstock vor seinen einzelnen Teilen in den Hintergrund treten ließ. Und in der That blieb diese Auffassung lange Zeit herrschend.

Das Wachstum und die Zellteilung an den Vegetationspunkten, den jüngsten formwachsenden Spitzen von Stengeln und Wurzeln, gab zuerst zwei Forschern Veranlassung der Schleiden'schen Zellentheorie entgegenzutreten. Es war zunächst Hofmeister, der auf das klarste betonte, wie bei diesem Wachstum und den dabei stattfindenden Zellteilungen nicht der einzelnen Zelle ein bestimmendes Moment zukäme, sondern vielmehr in der Gesamtheit des Vegetationspunktes das Ursächliche der ganzen Erscheinung liege. Er ging sogar so weit „in geistreicher, wenn auch im einzelnen nicht ganz klar durchgeführter Weise das Wachsen eines Vegetationspunktes mit dem Vorwärtswandern eines Plasmodiums, also einer nackten Plasmamasse, die Zweigbildung an jenem mit dem Auftreten neuer Stränge an diesem zu vergleichen“ (Klebs). Auch Sachs schöpfte aus den Erscheinungen, die ein wachsender Sproß oder Wurzelspitze zeigt, dieselben Anschauungen. Die Anordnung der Zellen daselbst, die Richtung und Lage der Zellwände entsprechen in ihrer gegenseitigen Beziehung so sehr allgemeinen mechanischen Principien und Forderungen, daß er mit Recht hervorhob, „wie die Zellteilung eine nur sekundäre Erscheinung sei und das Wachstum von der Gesamtheit abhängen“. Sachs that, indem er für diejenigen größeren Algen und Pilze, welche trotz äußerer mehr oder weniger hoher Differenzierung nicht aus mehreren Zellen,

sondern aus einer kontinuierlichen Zellhöhlung bestehend, die Bezeichnung „nichtcelluläre Pflanzen“ einführte, den ersten Schritt zu unserer heutigen Auffassung des Pflanzenaufbaues. Es ist nach derselben selbst die größte Pflanze im Grunde nichts als ein einziger, einheitlicher und zusammenhängender Protoplasmakörper, der nur durch Zellwände gegliedert, gescheckt ist. Die letzteren sind natürlich nicht regel- oder zwecklos durch den Organismus verteilt, sondern entsprechen allgemeinen mechanischen und physiologischen Forderungen.

Es ist einleuchtend, daß diese Theorie die einzelnen Zellen ihrer durch Schleiden postulierten Individualität beraubt und sie zu untergeordneten Theilen der Gesamtheit der Pflanze macht.

Zunächst war die vorgetragene Auffassung nur eine Theorie, die zwar vor der bisherigen bedeutende Vorzüge hatte, vor allem den der Natürlichkeit, aber immerhin noch einer genügend breiten, falsischen Unterlage entbehrte. Aber auch an dieser sollte es nicht lange fehlen, es liegen schon jetzt eine Menge von Untersuchungen vor, die sie zu bieten imstande sind. Wie aus unserer Darstellung hervorgeht, forderte die neue Theorie den Zusammenhang des Protoplasmas aller Zellen oder doch bestimmter Zellkomplexe untereinander. Daß schon aus anderen Gründen eine solche Continuität notwendig vorausgesetzt werden müsse, hat Nägeli in jüngster Zeit in seiner „mechanisch physiologischen Theorie der Abstammungslehre“ darzuthun versucht. Von dem Gedankens ausgehend, daß in dem Protoplasma einer bestimmten Pflanzenform gewisse Theilchen vorhanden sein müssen, durch die bei der Vermehrung eine Uebertragung der charakteristischen Eigentümlichkeiten der Form stattfindet, daß diese Theilchen, die er Zbioplasma nennt und für die eine strangförmige Struktur angenommen wird, in jeder Zelle der Pflanze vorhanden sein müssen, da im Grunde ja jede Zelle eine Vermehrung einleiten kann, kommt er gleichfalls zu der Annahme eines kontinuierlichen Verlaufes dieser Zbioplasmastränge durch die Zellwände hindurch. Es muß so nicht allein die Möglichkeit einer stetigen, direkten Mitteilung aller Veränderungen, die an irgend einem Punkte der Pflanze das Zbioplasma erfährt, gegeben sein, auch die Uebertragung aller erblichen Eigentümlichkeiten von der Keimzelle auf die aus ihr hervorgehenden Organe macht dies nötig.

Gegenüber solchen theoretischen Erwägungen stehen die tatsächlichen Nachweise von Plasmakommunikationen zwischen verschiedenen Zellen als glänzende Beweise da. Zuerst entdeckte Bornet derartige Kommunikationen bei verschiedenen Meeresalgen, ihnen folgten mit ähnlichen Entdeckungen Tengel, Straßburger, Ruffow, Gardiner und andere. Der Nachweis solcher Verbindungen zwischen verschiedenen Zellen ist bei der außerordentlichen Feinheit der Verbindungsfäden ein ziemlich schwieriger und fast nur mit Hilfe von mehr oder weniger komplizierten Färbungsmethoden zu erreichen, die von den genannten Forschern auf das sorgfältigste erprobt sind. — In den meisten

Fällen findet die Verbindung an den sogenannten Tüpfeln statt, d. h. an denjenigen Stellen der Zelloberhaut, die von einer Verdickung nicht betroffen sind. Die Häute nun, welche diese Tüpfel darstellen, sind äußerst fein siebartig durchlöchert und von den Protoplasmafortsätzen, welche an die Tüpfel heranreichen, dringen seine Fäden durch diese Poren hindurch, um sich mit den korrespondierenden der Nachbarzellen zu vereinigen. Die Zahl dieser Protoplasmafäden ist sehr verschieden; in ihrer Ausgestaltung jedoch und sonstigen Erscheinung weisen sie manche Modifikationen auf, über deren Bedeutung zur Zeit noch nichts Bestimmtes anzugeben ist. Andere Fälle verhalten sich insofern abweichend, als nicht die Tüpfelhäute, sondern die verdickten Zellmembranen selbst von solchen Verbindungsfäden durchsetzt werden. Das schönste Beispiel hierfür bietet die bekannte Brechnuß, der Same von *Strychnos nux vomica*.

Die Pflanzen, bei welchen man die bezüglichen Beobachtungen gemacht hat, gehören den verschiedensten Theilen der verschiedensten Pflanzentypen und -Familien an, und es ist gewiß kein vorläufiger Schluß, wenn wir die Verbreitung jener Protoplasmaverbindungen eine allgemeine nennen. Allgemeine Angaben jedoch über die Zellformen, an denen sie sich an allen den verschiedenen Organen ein und derselben Pflanze zeigen, sind zur Zeit unmöglich, nur das eine können wir wohl mit Terletzki annehmen, daß sie sich in den jugendlichsten, cambialen Entwicklungsstadien überall finden lassen. Ueber die Entstehung der Membrandurchlöcherung liegt ebenfalls noch keine genaue Beobachtung vor, doch wird sie wohl gleichzeitig mit der Membranbildung vor sich gehen.

„Zeigen nun die eben kurz skizzierten Beobachtungen, wie allgemein verbreitet in der Pflanze die Protoplasmaverbindungen zwischen den Zellen sich finden, so tritt der innige Zusammenhang derselben noch mehr durch die interessante Thatsache hervor, daß auch in den Interzellularräumen sich plasmatische Substanz findet, welche, wie teils nachgewiesen, teils sehr wahrscheinlich ist, mit dem Protoplasma der anstoßenden Zellen in Verbindung steht.“ Terletzki, Berthold und Ruffow haben auch für diese Verhältnisse die Anzahl der Beispiele zu einer ziemlich beträchtlichen gemacht, namentlich scheint das Parenchym der Farnstomate ganz allgemein diese Erscheinung darzubieten.

So erscheint denn durch den Nachweis dieser protoplasmatischen Verbindungsfäden zwischen den Zellen, sei es direkt durch die scheidenden Wände, oder auch vermittelt durch die Interzellularräume der ganze Körper einer Pflanze als eine zusammenhängende, einheitliche Protoplasma-Masse. Eine vielzellige höhere Pflanze und eine der oben erwähnten „nicht cellulären“, die durch das Innere des Zelllumens Cellulosebalken ausspannt, unterscheiden sich nur graduell; während diese Cellulosebalken wohl hauptsächlich nur eine mechanische Bedeutung haben, dienen bei den höheren Pflanzen die dichteren Querwände dazu nebenbei auch, hauptsächlich aber zu einer

Sonderung der physiologischen Funktionen; der einheitliche Charakter des Ganzen bleibt dabei überall erhalten. Daß gleichzeitig der Schleiden'schen Individualitätstheorie der Zelle der Todesstoß versetzt ist, ist klar; der Streit über die Definition des Begriffs einer Zelle ist damit abgethan. Es ist so auf den Trümmern einer umfassenden, geistreichen Hypothese eine neue erwachsen, für die die Wahrscheinlichkeitsmomente, soweit die bis jetzt bekannten Thatfachen schließen lassen, ungeheuer schwerwiegend sind.

Haben wir uns bisher über den heutigen Stand unserer Kenntniss von der Gesamtaufassung des zelligen Aufbaues der höheren Pflanzen orientiert, so erübrigt noch auf die neueren Untersuchungen über das Wachstum der Zellmembran und die Rolle und das Verhalten des Zellkernes etwas einzugehen.

Was zunächst den letzteren betrifft, so galt er nach der Schleiden'schen Theorie zwar für einen integrierenden Teil des Zellleibes, über seine spezielle Bedeutung jedoch lag keinerlei Erfahrung vor und wurden auch keine Vermutungen geäußert. Für solche glaubte man erst Veranlassung zu haben, als die Untersuchungen über die Zellteilung mit ihren so komplizierten und unerklärlichen Vorgängen bekannt wurden. Ich kann natürlich hier nicht daran denken eine Uebersicht über die letzteren zu geben, da es kaum einen Gegenstand gibt, der so sehr für eine verständliche Zusammenfassung ungeeignet ist, als gerade die Kernteilungsverhältnisse. Ich muß mich damit begnügen, das Notwendigste anzudeuten. Die ersten Untersuchungen, in welchen dieser Gegenstand behandelt wurde, konstatirten fast ohne Ausnahme eine Coincidenz von Kern- und Zellteilung, und es lag deshalb nichts näher, als die Anwesenheit eines Kernes für die letztere als eine *conditio sine qua non* zu betrachten. Der Vorgang läßt sich im allgemeinen so skizzieren, daß in dem sich teilenden Zellkern eigentümliche, geformte Körperchen auftreten, die sich in zwei Komplexen, die sekundären Kernplatten trennen und durch feine Plasmafäden, die Spindelfasern, tonnenförmig verbunden sind. In der Mitte der letzteren bilden sich eine Anzahl Körnchen zu einer Zellplatte aus, die durch das umgebende Protoplasma weiterwachsend die Zelle in zwei Teile scheidet und zur Tochter-Zellwand wird. Aus den beiden Kernplatten gehen wiederum die Zellkerne der Tochterzellen hervor. Nach einem solchen Schema glaubte man jene Teilungen ganz allgemein vor sich gehend, bis auch dieser Glaube wieder gestürzt wurde. Nicht allein, daß man in vielen einzelligen Algen und Pilzen, sowie auch in gewissen anderen Zellen das normale Vorgehanden sein von mehreren, oft vielen Zellkernen nachwies, auch durch direkte Beobachtung konnte man sich von der Unabhängigkeit der Kernteilung von der Zellteilung und von der nur zufälligen und „gewöhnheitsmäßigen“ Coincidenz beider überzeugen. Man lernte viele Pflanzenorgane kennen, in denen die Vermehrung der Kerne unaufhörlich fortschritt, ohne irgend welche sonstige Veränderungen im Zustand des Organismus im Gefolge zu haben. — Dagegen schienen

in der nunmehr erforschten chemischen Konstitution des Zellkernprotoplasmas, das große Mengen von sogenanntem Nuclein enthält, Anhaltspunkte für eine andere Erklärung der Bedeutung dieses fast nie fehlenden Zellenbestandtheiles angedeutet zu sein. Im Zusammenhang mit anderen Untersuchungen, auf die unten zum Teil einzugehen sein wird, ist Strasburger zu der Uebergzeugung gekommen, daß in dem Zellkern das Organ der Einweißbildung vorliege oder daß er wenigstens in Beziehung zu derselben stehe. Es ist festgestellt, daß nicht allein „der Zellkern in allen Zellen, die ihre Plasmakörper noch zu regenerieren oder zu vermehren haben, erhalten bleibt“, sondern auch, daß er „das letzte Gebilde ist, das aus einem im Lebensprozeß verbrauchten Zellleib verschwindet“. Der Umfund, daß in den der Leitung von Plasmamassen dienenden Siebröhren der höheren Pflanzen, sowie in den Pollenschläuchen Zellkerne nicht nachzuweisen sind, läßt eine andere Erklärung zu, die mit der Funktion der bezüglichlichen Zellformen in Einklang steht.

Die Bildung der Zellwand aus der Zellplatte des sich teilenden Zellkerns führt uns von selbst zu der Frage nach der Entstehung und dem Wachstum derselben. Indem wir zunächst die primäre Membran als gegeben betrachten, wollen wir uns nur mit dem Wachstum derselben beschäftigen. Lange hat hier eine Theorie die wissenschaftliche Welt beherrscht, die in ihrer geistreichen Durchführung und logischen und mathematisch-physikalischen Begründung immer als ein bewundernswertes Beispiel einer wissenschaftlichen Hypothese dastehen wird, ich meine die Nägeli'sche Lehre vom Wachstum durch Intussusception. Bei dem allgemeinen Einfluß, den sie lange Zeit auf unsere Auffassung der Struktur aller organischen Gebilde ausgeübt hat und noch ausübt, dürfte es gerechtfertigt sein, etwas näher darauf einzugehen.

Auf gewisse optische Eigenschaften der Stärkekörner gestützt, Eigenschaften, die sich in gewisser Weise in den Zellmembranen und teilweise wohl auch im Protoplasma oder in Protoplasmaegebilden wiederfinden — alle diese Körper erweisen sich mehr oder weniger doppelbrechend — baute sich Nägeli seine Anschauung über den molekularen Bau organischer Gebilde aus. Sie bestehen nach ihm aus sogenannten Micellen, d. h. Komplexen von Molekülen, die kristallähnlich gestaltet eine ganz bestimmte Lagerung zu einander besitzen und damit jene optischen Effekte bedingen. Jedes Micell ist von einer Wasserschülle umgeben, so daß die benachbarten nicht direkt aneinander stoßen, sondern durch eine mehr oder weniger mächtige Schicht von Wasser voneinander getrennt sind. Und gerade diese letztere ist es, welche in ihrer verschiedenen Dichte optisch wahrnehmbare Differenzierungen in der Membran, Stärkekörnern zc. hervorbringt. Bekanntlich zeigen die Stärkekörner, wenn sie in Wasser oder auch anderen wasserhaltigen Medien untersucht werden, eine sehr schöne, durch das Wechseln von dunkeln mit hellen, von stärker mit weniger stark lichtbrechenden Ringen bedingte konzentrische Schichtung, die im ein-

zeln die verschiedensten Modifikationen zeigen kann. Ebenso lassen die meisten Zellmembranen eine ähnliche Differenzierung in dunkle und helle Schichten erkennen, zu der in der Flächenansicht noch häufig Streifungen treten, die in gleicher Weise sich geltend machen. Nach Nägeli trägt nun an allen diesen optischen Differenzen die verschiedene große Einlagerung von Wasser die Schuld, die verschiedene Grade des Lichtbrechungsvermögens bedingt. Das Nebeneinanderliegen wasserärmerer und wasserreicherer Schichten, das sonst wohl durch eine Anlagerung erklärt wurde, ist nichts als eine sekundäre, mechanisch notwendige und durch Spannungsercheinungen bedingte Verschiedenheit in der nachträglichen Wassereinlagerung. Damit ist denn auch gleichzeitig gesagt, daß ein Dickenwachstum der genannten Gebilde nicht durch eine Anlagerung vor sich gehen kann. Im Protoplasma vorgebildete Moleküle oder Molekülkomplexe (Micelle) bringen in die Membran oder die Stärkekörner ein, um sich hier ihrer Gestalt gemäß einzulagern und die Masse des betreffenden Körpers so zu vermehren. Bei den vorhandenen Spannungsverhältnissen, die sich z. B. bei den Stärkekörnern durch die häufig vorkommenden radialen Spalten andeuten, muß natürlich der Ort und die Art und Weise dieser Einlagerung eine ganz bestimmte sein, kurz die mechanische Möglichkeit eines solchen Wachstums ist von Nägeli bis in die kleinsten Details nachgewiesen. Die scheinbar widersprechenden Thatsachen der Schichtung der Membranen und Stärkekörner und manche andere liegen, so lange es an direkten Beobachtungen fehlte, recht wohl eine Erklärung im Sinne dieser Intussusceptionstheorie zu, und sogar für das Protoplasma versuchte Sachs eine gleiche Auffassung plausibel zu machen.

In dieser Gestalt hat jene Theorie fast zwei Jahrzehnte lang die wissenschaftliche Welt beherrscht und jetzt erst fängt allmählich eine Gegenströmung an, die Oberhand zu gewinnen. Dippel, Schimper und Strasburger haben vor allem das Verdienst, durch sorgfältige Beobachtungen nicht zu beseitigende Thatsachen gegen die Einlagerungstheorie geltend gemacht zu haben. Indem Schimper nachwies, daß um Stärkekörner, deren äußerer Umriss durch irgend welche Einwirkungen unregelmäßig fortbortet war, in der Zelle sich neue Schichten anlagerten, die sich jenen unregelmäßigen Auszackungen anschmiegen und dieselben allmählich ausglühten, that er den wichtigsten Schritt zur Herstellung der alten Appositionstheorie. Dippel

und Strasburger zeigten, daß Cellulosebalken, die ursprünglich frei im Innern einer Meeresalge gebildet werden, in älteren Zuständen von Membranschichten überlagert werden, eine Erscheinung, die durch Intussusception nicht wohl erklärt werden kann. Das meiste und wichtigste Material für die neue Auffassung hat Strasburger in seinem bedeutenden Werke: „Ueber den Bau und das Wachstum der Zellhäute“ zusammengetragen, namentlich sind es die Untersuchungen über die Bildung der Membranen der Pollenkörner und der Sporen mancher kryptogamischen Gewächse, welche unschätzbare Beiträge liefern. Nägeli hatte für seine Anschauung theoretisch die Unmöglichkeit eines Wachstums durch Apposition darzuthun versucht, Strasburger hat auch diese Einwände widerlegt. — Mit dem Nachweis jedoch der direkten Uebereinstimmung in der Lagerung kleiner Körnchen (Mikrosomen) einerseits an den äußersten Verdichtungsschichten der Membran, andererseits an den daranstoßenden Teilen des Protoplasmas, ferner des allmählichen Ueberganges von Protoplasma Massen in Cellulose dürfte das vollwichtigste Beweismoment geliefert sein. Wir müssen für alle uns bekannten Vorgänge die Verdickung von Zellmembranen, sowie das Wachstum von Stärkekörnern durch Apposition von Schichten oder Lamellen erklären, die unmittelbar aus dem Protoplasma gebildet werden. Aber auch das Flächenwachstum widerstreitet dieser Annahme nicht, und es würde somit die Intussusceptionstheorie in allen Punkten als unnötig abgewiesen sein.

Ueberblicken wir noch einmal kurz die Wandlungen, welche die ganze Zellenlehre in der neuesten Zeit durchgemacht hat, so sehen wir, daß alle eng miteinander in Verbindung stehen. War der Zelle ihr Charakter als selbständiges Elementarorgan genommen, ihr nur die Bedeutung eines mechanisch und physiologisch für den Gesamtorganismus notwendigen Hilfsmittels gelassen, so mußten auch die Teile, aus denen sie sich zusammensetzt, einer anderen Auffassung unterliegen. So wurde der Zellkern zum mutmaßlichen Organ der Eiweißbildung, und das bisher als selbständig angenommene Wachstum der Membran wurde abhängig gemacht von den jeweiligen Bedürfnissen, welche der in der Pflanze eingenommene Platz erforderte. Was wir daher im vorigen als Einzel Forschungen kurz behandelt haben, gesellt sich so zu einem einzigen Bilde zusammen, einer harmonisch in sich gerundeten, neuen „Zellentheorie“.

Die Erzschleiche (Seps chalcides Linné).

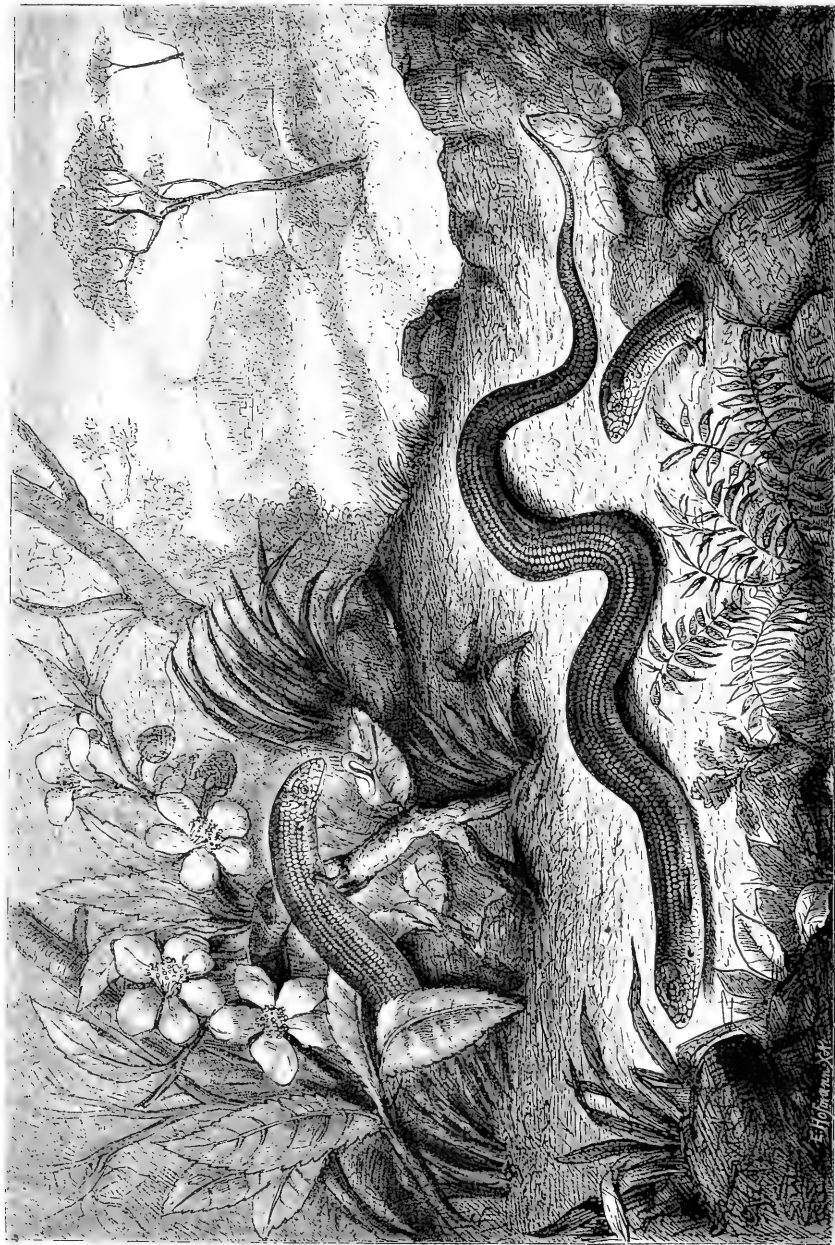
Von

Dr. Friedrich Knauer in Wien.

Die Familie der Sandechsen (Senoicoideae) ist in Europa durch fünf Gattungen: Ophiomorus Dum. Bibr., Anguis Linné, Ablepharus Fitzinger, Gongylus Wagler, Seps Laurenti vertreten, von

welchen die Blindschleiche (Anguis fragilis) als Vertreterin der Gattung Anguis die bekannteste und verbreitetste ist.

Ihr am nächsten steht die Erzschleiche oder



Die Erythrina (Erythrina chalcidea Linné).

Dreizehsechse, die unserer Blindschleiche auch in ihrem Aeußeren und in ihrem Betragen sehr gleicht. Wie bei dieser ist ihr Körper langgestreckt, walzig, der gar nicht vom Körper abgesetzte Kopf klein mit spitz konischer Schnauze, die Nasenlöcher klein, weit nach vorne beiderseits der Schnauzenspitze gelegen. Die deutliche Ohröffnung liegt nahe der Mundspalte. Die Lider der kleinen Augen sind längsgespalten. Charakteristisch sind die überaus kurzen, zartgebauten Beinchen, welche mit drei langen Zehen versehen sind; die Hinterfüße sind von den Vorderfüßen weit entfernt, was allein schon auf deren geringe Geeignetheit zur Locomotion hindeutet. Der Schwanz war bei etwa 100 von mir untersuchten Stücken durchwegs etwas kürzer als der Körper; nach Schreiber soll er länger als der Körper sein.

Was die Kopfbeschilderung betrifft, so ist das Nüsselschild ziemlich groß; es wölbt sich stark nach oben; das Stirnschild ist das größte; Frontonasalschilder, Frontoparietalschilder und das Hinterhauptschild fehlen. Die Körperschuppen ordnen sich in 24 Längsreihen an.

Die Grundfärbung des Körpers variiert zwischen Hellgrau, Dunkelgrau, Olivenfarben, Braun, Braunrot. Der ganze Körper schimmert in mehr weniger starkem Metallglanze. Die Unterseite ist hellfarbig, weißlich oder graulich. Der Oberkörper ist fast immer mit helleren oder dunkleren Streifen gezeichnet. Bei der Spielart: *Seps striatus* Fitzinger ist der Oberkörper sehr regelmäßig von lichten und dunklen Längslinien überzogen.

Die Erzschleiche ist im nördlichen Afrika, auf der ganzen pyrenäischen Halbinsel, im südlichen Frankreich, im mittleren und südlichen Italien zu Hause. Gleich unserer Blindschleiche liebt sie feuchten Boden, insbesondere gut begrast, feuchte Wiesen und nährt sich, wie diese, von kleinen Kerfen und Würmern. In ihren Bewegungen ist sie sehr behend. Vom Volke wird sie, da ihre Füßchen nicht in die Augen fallen, für eine Schlange gehalten und trotz ihrer Harmlosigkeit überall verfolgt.

In die Gefangenschaft finden sich die Erzschleichen bei geeigneter Pflege sehr leicht; bei Eintritt der kälteren Jahreszeit muß man für hinreichende Wärme sorgen. Mehlmwürmer nehmen sie gerne und ziehen sie dann anderen Kerfen vor. In geeigneten Terrarien sind sie ziemlich lebhaft und gewöhnen sich nach einiger Zeit, an ihren Pfleger heranzukriechen und den gereichten Wurm aus der Hand zu nehmen, den sie dann, nachdem sie das eine Ende in den Mund bekommen, hinabwürgen. Beim Kriechen legen sie, wenn der Boden glatt ist, die Füßchen knapp in eine kleine Furche (siehe Zeichnung) an den Körper an, so daß sie dann in der That fußlos erscheinen. Wo aber der Boden rauher ist und ein rascheres Dahinschlingeln unmöglich macht, stemmen sie ihre Füßchen gegen den Boden, ist es also nicht richtig, wenn es da und dort heißt, ihre Füße seien für ihre Weiterbewegung zwecklos. Wasser lecken sie, wie die meisten anderen Echsen, mit der platten Zunge auf; sie suchen dasselbe nach jeder Mahlzeit.

Das Roudairesche Binnenmeer in neuem Lichte.

Von

Dr. Theobald Fischer,

o. Professor der Geographie in Marburg.

Die Franzosen haben bekanntlich lange geschwankt, ob sie ihre algerischen Eroberungen nicht lieber wieder aufgeben oder auf wenige Küstenplätze und deren Umgebung beschränken sollten, selbst als dann der Entschluß gefaßt worden war, das Eroberte festzuhalten und das ganze übrige Land dazu zu erobern, ist es mit der Ausführung doch sehr langsam gegangen. Dem entspricht die überraschende Thatsache, daß auch die wissenschaftliche Durchforschung und namentlich die Aufnahme nicht nur des Innern, sondern selbst der Küsten erst spät eingesezt hat. Eine sorgsame Aufnahme und Untersuchung der Küsten war bei den Schwierigkeiten, welche dieselben zu allen Zeiten dem Verkehr entgegengezetzt haben, dringend nötig und doch begnügten sich die Franzosen mit wenigen Verbesserungen der alten Smythischen Karten. Erst als die Triangulation des Innern auch eine

sorgsame Vermessung der Küsten unerläßlich machte, ging man auch an diese Aufgabe, welche der jetzige treffliche Leiter des Observatoriums von Montsouris, Admiral Mouchez, in der Zeit von 1867—1873 (Unterbrechung 1870—1872) gelöst hat. Die Küstentriangulation ist 1876 mit der binnenländischen an drei Punkten, Nemours, Algier und Bona und schließlich 1878 durch Oberst Perrier das algerische Dreiecksnetz auch mit dem spanisch-französischen über das zwischen Oran und Almeria verengte Mittelmeer verbunden worden. Da auch die Italiener 1876 ihr Dreiecksnetz von Sicilien über Pantellaria nach Kap Bon verlängert haben, wo jetzt das der Franzosen anschließt, so ruht nun die Kartographie des ganzen Nordmeeres auf sicherer Grundlage. Die Aufnahmearbeiten in Algerien, die lange Zeit wegen Mangel an Kräften sehr langsam vor-

rückten, nahmen ebenfalls seit 1881 einen rascheren Verlauf, die Aufnahmen finden im Maßstabe von 1 : 40 000, die Veröffentlichungen in 1 : 50 000 statt. Es liegen bereits mehrere Blätter vor, denen sich jetzt auch schon einzelne Blätter der neuen topographischen Karte von Tunis (in vorläufiger Ausgabe, in 1 : 200 000) anschließen. Eine weitere Ergänzung haben diese Arbeiten durch Roudaires Aufnahmen im Schottgebiet erfahren. Die geologische Erforschung Algeriens ist ganz neu, erst in den sechziger Jahren beginnen die ersten Arbeiten. Dieselben schritten ebenfalls sehr langsam fort, sind aber doch so weit gediehen, daß es möglich war, bereits 1881 eine vorläufige geologische Karte von ganz Algerien im Maßstabe von 1 : 800 000 in 5 Blättern zu veröffentlichen. Dieselbe ist für die Provinzen Oran und Algier von dem rühmlichst bekannten Geologen M. Pomel und von J. Bouyanne, für Constantine war J. Tissot Ingénieur en chef au corps des Mines, gearbeitet. Wir gewinnen damit den ersten klaren Ueberblick über den innern Bau des Atlasgebiets und erkennen die nahen orogenetischen Beziehungen desselben zum Apenninensystem. Es ist jetzt die schwierige Aufgabe einer systematischen Darstellung des Atlasystems der Lösung näher gerückt.

Die Erläuterungen zu der Karte, welche Tissot gibt, lenken noch besonders die Aufmerksamkeit auf sich durch ein Eingehen auf den Roudaire'schen Plan der Einleitung der Gewässer des Mittelmeeres in das Depressionsgebiet der Schotts, einen Plan, an dessen Ausführbarkeit jetzt zwar nicht mehr gezweifelt werden kann, dessen wirkliche Ausführung aber nichts desto weniger kaum jemals zu erwarten ist. Tissot meint auf anderem Wege sicherer und billiger das von Roudaire Angestrebte erreichen zu können, und wenn wir auch seine Pläne (um nicht zu sagen für phantastisch, so doch) für unausführbar halten müssen, so ist die Idee, welche denselben zu Grunde liegt, doch eine so großartige und kühne und die Persönlichkeit, von welcher sie ausgeht, doch immerhin eine so gewichtige, daß wir dieselben doch auch deutscher Beurteilung näher rücken möchten.

Tissot geht von der (uns freilich noch sehr zweifelhaften) Ansicht aus, daß das Roudaire'sche Binnenmeer einen sehr heilsamen Einfluß auf das Klima von Algerien haben müsse und die jetzt trockenen und austrocknenden Süd- und Südostwinde dann feucht und regenbringende sein würden. Es sei nur die Frage, ob der Nutzen des Binnenmeeres wirklich den aufzuwendenden Summen entsprechen werde, selbst wenn dieselben nur 75 Millionen Franc betragen sollten. Er schlägt daher ein anderes Mittel den Scirocco feucht zu machen vor, das in engstem Zusammenhange mit seiner eigentlichen (derjenigen Sterry Hunts wohl sehr nahe stehenden) Theorie über die Beschaffenheit des Erdinnern steht. Er nimmt nämlich an, daß unter der verhältnismäßig wenig mächtigen festen Erdkruste, deren obersten Schichten man bisher durch künstliche Bohrung, namentlich auch im Wüstengebiet Algeriens, Wasser entlockt hat, ein

Magma vorhanden sei (magma aquifere infra-granitique), welches unter hoher Temperatur und hohem Drucke ungeheure Wassermassen enthalte und davon durch Spalten Dämpfe emporfende, welche nahe der Oberfläche sich zu verdichten und wasserführende Becken und artesischen Brunnen zu nähren imstande seien. Er vergleicht die Vulkane artesischen Brunnen, welche sich von der Zone des untergründigen wasserführenden Magma nähren und glaubt an die Möglichkeit, auf verschiedene Weise diese Vorräte heißen Wassers der Tiefe für die Menschheit zu verwerten. Allerdings müsse eine künstliche Bohrung, welche dieses Magma selbst erreiche, als unausführbar angesehen werden, aber wenn die Regenwasser bis zu einer gewissen Tiefe hinabdringen, so müßten wohl die innern Dämpfe die unteren Schichten der festen Kruste in weit größerem Maße durchdringen und man könne unmöglich von vornherein behaupten, daß eine mit allen Hilfsmitteln gegenwärtiger und zukünftiger Technik unternommene Bohrung die dem Bereiche dieser Dämpfe ausgesetzte Zone nicht erreichen könnte. Sicher sei, daß alle Bohrungen, welche die Tiefe von 1 km erreicht haben oder ihr nahe gekommen sind, stets Wasser gegeben haben. Ein solcher Versuch müsse angestellt werden in Depressionsgebieten, wo die feste Kruste weniger dick ist, oder in Küstengebieten, wo sie von Spalten durchsetzt wird. Bis zu welcher Tiefe ein Bohrloch niedergeführt werden müsse, um durch natürliche Spalten mit den von dem wasserimprägnierten Magma ausgehenden Dämpfen in Verbindung zu treten, das könne nur die Erfahrung ergeben. Angenommen aber, es sei eine 4 km tiefe Bohrung ausgeführt und durch Spalten mit dem wasserimprägnierten Magma in Verbindung, so werde man nach dem in der Sahara beobachteten Verhältnis der Wärmezunahme mit der Tiefe (1° C. auf 25 m) bis 4 km eine Temperaturzunahme von 160° C. haben, d. h. eine Wärme von 25° C. an der Oberfläche annehmen, 185° C., was einem Drucke von mehr als 11½ Atmosphären oder einem wirklichen Drucke von 10 kil. 5 entspräche. Das Bohrloch würde sich mit Wasser füllen, welches mit einer der angegebenen in der Theorie gleichen Temperatur und Druck zu Lagertäte, wenigstens könne man dies bei einer ersten annähernden und theoretischen Schätzung annehmen. Es würde nach Tissots Annahme 1 qm eines derartigen Brunnens in der Sekunde 45 cbm Wasser an die Atmosphäre abgeben, in einem Zustande, welcher etwa demjenigen des dem Rauchfange einer Lokomotive entweichenden Dampfes zu vergleichen und somit imstande wäre, sofort gestättigte Wolken zu liefern. Diese 45 cbm in der Sekunde entsprächen 3 888 000 cbm in 24 Stunden. Erinnert man sich nun, daß Roudaires Binnenmeer in derselben Zeit etwa 0 m 0033 verdunstet würde, so würde ein Quadratmeter Brunnen unter den oben festgestellten Bedingungen hinsichtlich der der Atmosphäre mitgetheilten Dampfmenge 3 888 000 000 qm dividirt durch 3. 3 oder nur 1300 qm gleichkommen. Es würden also 10 qm Brunnen dem ganzen Roudaire'schen Binnen-

meere, daselbe zu 13 000 qkm angenommen, gleichkommen, mit dem sehr wesentlichen, günstigen Unterschied je doch, daß hier die Dampfmassen nicht über eine große Fläche verbreitet, sondern so viel wie möglich vereinigt wären und unmittelbar zu Wolken würden. Jeder Quadratmeter eines derartigen Brunnens käme 675 Mal den wasserreichen Bohrungen, die im Wed Nhir vorgenommen worden sind, gleich. Der Wert der geothermischen Tiefenstufe zu 25 m, wie man sie in der Sahara gefunden hat, dürfte allerdings ein außergewöhnlicher sein, wahrscheinlich ist er größer, dann würde auch ein größerer Brunnenschnitt nötig sein. Ähnlich bei geringerer Tiefe der Bohrlöcher. Da man nicht nur Bohrlöcher, wie das von Sperenberg, auf mehr als 1000 m niedergeführt, sondern auch gewöhnliche Brunnen von entsprechender Tiefe gegraben habe, so könne man, beide Methoden kombinierend, leicht bis zu 2 km 5 gelangen. Der Abstand von da zu 4 km sei verhältnismäßig gering, so daß man sagen könne, es gebe da keine absolute Unmöglichkeit. Tissot zieht dann weiter sogar die Kosten, welche einzelne bekannte Tiefbohrungen gemacht haben, in Betracht und schließt, daß bei einer solchen Bohrung der laufende Meter wenigstens 1500—2000 Frank, also der Brunnen 6—8 Million. Frank kosten würde. Doch werde sich der Preis, wenn der Versuch gelinge, wohl herabsetzen und wohl auch eine größere Tiefe, wie die willkürlich zu 4 km angenommene, erreichen lassen. „Jedenfalls gibt es eine Tiefengrenze, welche man nicht überschreiten dürfte,

ohne Gefahr zu laufen, einen Vulkan zu haben, statt eines einfachen Dampfauslasses, die Tiefe nämlich, in welcher die Gesteine durch den überhitzten Dampf aufgelöst wären.“

Denkt man sich etwa 20 solcher Brunnen über das Jgharghar-Becken verteilt, so würden dieselben beständig der Atmosphäre in der Gestalt von Wolken eine Wassermenge zuführen, welche fast derjenigen der Loire an ihrer Mündung (985 cbm in der Sekunde) gleich käme. Es hieße dies so zu sagen die tropischen Regen in die Sahara verpflanzen und ihre Wassermengen würden zum Teil selbst bis ins Tell gelangen; kurz, man würde auf diese Weise weit billiger zu einer Verbesserung des Klimas von Algerien und überhaupt zu dem heißersehnten Aufschwunge dieses Landes gelangen. Als günstigsten Punkt für einen ersten Versuch, an welchen in Anbetracht seiner ungeheuren Tragweite ein Land wie Frankreich wohl die 6 bis 8 Millionen wagen könne, schlägt Tissot Gabès vor.

Damit ist aber die geistige Schwingkraft unseres Geologen noch nicht erschöpft, der kühne Flug seiner Phantasie, dem wir hier wohl nicht weiter zu folgen brauchen, führt ihn noch zu großartigen tellurischen und kosmischen Betrachtungen, wie man sie in dem erläuternden Texte zur geologischen Karte von Algerien wohl kaum suchen würde. Wie wir Koudaires Binnenmeer wohl nicht mehr erleben werden, so wohl noch viel weniger Tissots Bohrungen.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Eine neue Lichteinheit. Vor einiger Zeit wurde vom englischen Elektriker W. D. Preece eine neue Lichteinheit für photometrische Zwecke in Vorschlag gebracht; diese Lichteinheit beruht nicht, wie bisher, auf der Leuchtkraft einer Normalflamme, sondern auf der Beleuchtung einer Fläche mittels einer britischen Normalkerze in 2,7 Zoll Distanz oder — was daselbe ist — mittels eines französischen Normalbrenners (Carcellampe) in 1 m Distanz. Der üblichen Methode, zwei Lichter durch ihre aus verschiedener Entfernung auf zwei Flächen ausgeübte Wirkung zu vergleichen, wird der Vorwurf gemacht, daß die Lichtabsorption der Luft nicht in Betracht gezogen wird, obgleich diese Absorption in verschiedenen Entfernungen verschieden ist, und ferner, daß die verschiedenen Farben der Lichter außer Rücksicht bleiben. Das Rumford'sche Schattenphotometer und die Nitägin-Bunsen'sche Methode der Vergleichung von zwei beleuchteten Flächen galten in der Praxis für vorzüglich. Für diese Arten der Lichtmessung ist aber eine gleichmäßige Normalflamme wesentlich, aber man hat keine solche. Die verschiedenen Ränder haben ihre verschiedenen Lichteinheiten, aber diese differieren nicht nur untereinander, sondern es fehlt auch jeder einzelnen die Gleichförmigkeit. Vom elektrischen Kongreß ist allerdings eine neue Lichteinheit (das von einer glühenden

Platinmasse ausgestrahlte Licht) aufgestellt worden, diese ist aber noch nicht im Gebrauch.

Was nun die von Preece in Vorschlag gebrachte Lichteinheit betrifft, so beruht diese auf der Beleuchtung einer Fläche mittels einer kleinen Glühlampe von $2\frac{1}{2}$ britischen Normalkerzen Lichtstärke bei dem Betrieb mit einem Strom von 5 Volts elektromotorischer Kraft. Um die Normalfläche zu beleuchten, wird ein inwendig geschwärzter Kasten benutzt, worin die Lampe sich befindet. Ueber die offene Hinterseite des Kastens ist ein Blatt Zeichenpapier ausgespannt, in dessen Mitte sich ein etwa 20 mm im Durchmesser haltender kreisrunder Fettfleck befindet, ganz ähnlich wie am Schirm des Rumford'schen Photometers. Ungefähr 12 Zoll (300 mm) von der Rückseite des Kastens entfernt ist ein zweiter Papierschirm angebracht. Auf die erste Papierrand fällt nur das vom zweiten Schirme ausgehende Licht, indem derselbe mit dem zu messenden Lichte erleuchtet wird. Es kann dazu entweder das direkte Licht einer Flamme oder elektrischen Lampe, oder auch das in einem Raume zerstreute Licht dienen. Der die Glühlampe speisende elektrische Strom wird so lange reguliert, bis das den Fettfleck vom Innern des Kastens aus erleuchtende Licht gleich dem vom Schirme auf die Außenseite der Fettfleckwand reflektierten Lichte ist. In diesem Falle, wo der Fettfleck nach dem bei Bunsen's Photometer benutzten Princip zu verschwinden scheint, sind die beiden,

die Zettelflektmasse beleuchtenden Lichtstrahlen einander gleich, der Strom wird durch eine Sekundärbatterie geliefert und durch den Widerstand eines im Stromkreis eingefügten Rheostaten modifiziert. Die von Preece angestellten Versuche haben gezeigt, daß die Leuchtfracht im Verhältnis zur sechsten Potenz der Stromstärke wächst. Der Apparat funktioniert ganz gut, jedoch gibt Preece zu, daß das Resultat der Beobachtung von der Konstanz der Lampe abhängig ist; diese Konstanz wird aber beeinträchtigt, indem das Glasgehäuse durch den Gebrauch verunreinigt, der Glühfaden allmählich zerstört wird und das Vacuum zum Theil verfliehet. Diese Veränderungen treten jedoch langsam ein. Preece bemerkt, daß es genügt, das von der Stromeinheit gegebene Licht entweder mit dem der Normalkerze oder der Harcourtflamme zu vergleichen, und erhält das von der letzten Quelle gegebene Licht für gleichförmiger und leichter herstellbar, als irgend ein anderes. Schw.

Der Widerstand des menschlichen Körpers gegen den elektrischen Strom ist, nach den von W. Saut-Carpenter in London angestellten Versuchen, je nach dem äußeren Zustande der Haut äußerst verschieden. Ist die Haut trocken, so ist dieser Widerstand sehr groß und kann Tausende Ohms betragen; ist dagegen die Haut feucht oder wohl gar mit Salzsäure benetzt, so ist der Widerstand derselben ein viel geringerer. Es kann daher vorkommen, daß jemand bei der Berührung der Pole einer kräftigen Dynamomachine die Stromwirkung derselben nur in mäßigem Grade empfindet, während er bei schweißigen oder durch Eintauchen in Wasser befeuchteten Händen unangenehme oder wohl gar gefährlichen Erschütterungen ausgesetzt ist. Durch Eintauchen der Hände in Salzsäure wird die Wirkung noch mehr verstärkt. Von bedeutendem Einflusse auf die gefährliche Wirkung ist ferner die größere oder geringere Ungleichmäßigkeit des Stromes, so daß also die Gefährlichkeit der elektrischen Ströme nicht bloß von der Spannung abhängig ist. Wechselströme sind schon bei viel geringerer Spannung gefährlicher als kontinuierliche Ströme. Schw.

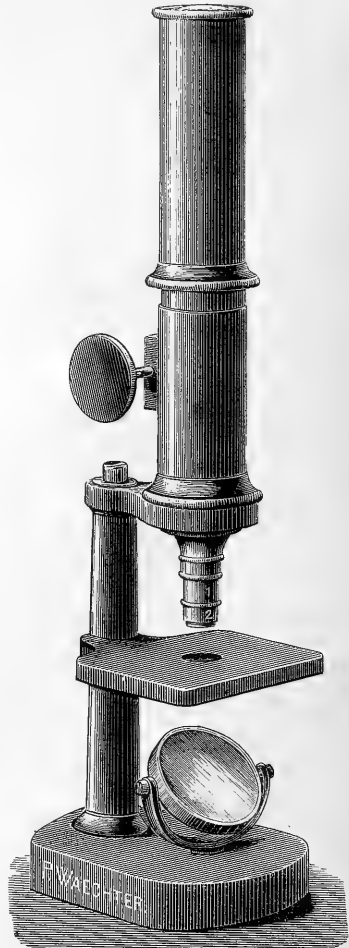
Neues Mikroskop. Um das Mikroskop auch weiteren Kreisen des gebildeten Publikums zugänglich zu machen, hat das optische Institut von Paul Wächter in Berlin, SO, Köpenickerstraße Nr. 115, ein sogen. Universal-Taschenmikroskop angefertigt, welches



durch seine sinnreiche Einrichtung eine leichte und bequeme Handhabung ermöglicht und durch die wirklich gute Linse eine fünfzigfache lineare Vergrößerung erzielt. Die Bilder sind klar und deutlich, außerdem ist die Linse verschiebbar, so daß das Instrument jedem Auge sich anpassen läßt.

In hübschem etui nebst drei Präparaten, drei Objektträgern und einer Lupe von sechsfacher Linearvergrößerung kostet der ganze Apparat nur 6 Mark. Es sei noch bemerkt, daß unter den Objektträgern sich einer mit Zehlschliff zur Aufnahme von Flüssigkeiten befindet. Die Abbildung zeigt das geöffnete Etui.

Wer Lust hat, sich mit einem größeren Vorrat von interessanten Präparaten zu versehen, kann von dem be-



treffenden Institut eine recht hübsche Auswahl beziehen; 12 Stück kosten 2 Mark; 50 Stück in sauberem Karton 9 Mark.

Wir können unseren Lesern das Universal-Taschenmikroskop nur empfehlen.

Allen aber, welche mehr anwenden wollen, können wir raten, sich das Mikroskop Nr. X des Wächterschen Katalogs zum Preise von 24 Mark anzuschaffen, welches

stärker vergrößert und äußerst klare Bilder liefert. Auch zur Befassung der besten Mikroskope, die allen Anforderungen der Wissenschaft und Technik genügen, gibt das optische Institut von Paul Wächter Gelegenheit; nach dem groben Abßatz zu schließen, scheinen die genannten Instrumente sehr beliebt zu sein.

Die Kanone, die Dampfmaschine, der Mensch und das Insekt als mechanische Motoren betrachtet. Diese etwas sonderbare Zusammenstellung ist einem kürzlich erschienenen Werke: *Introduction to the Theory of Energy* by E. Jouffret entnommen und es sind diese Beispiele sehr wohl geeignet, auch dem Laien die Begriffe der Erhaltung und Umwandlung des Kraftleistungsvermögens oder der sogenannten Energie klar zu machen.

Eine 100 Tonnen-Kanone (nach dem italienischen Modell von 1879) kostet 400 000 Fr.; dieselbe erfordert eine Ladung von 250 kg Pulver und schleudert ein Geschöß von 917 kg Gewicht mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 523 m aus der Mündung des Geschüßes.

Die im Geschöß in der Form von lebendiger Kraft vorhandene Energie beträgt daher 12 772 000 mkg.

Die durch 1 kg Pulver repräsentierte Energie ist nach Nobel und Abel gleich 300 000 mkg und beträgt daher für 250 kg 75 000 000 mkg.

Die Kanone als Betriebsmaschine betrachtet, wandelt daher 17 Proz. der durch Verbrennung des Pulvers entwickelten Gesamtenergie in Arbeit um. Dieser Wirkungsgrad ist höher als derjenige der besten Dampfmaschine, welche nur 10 Proz. der durch Verbrennung der Kohlen in Form von Wärme gelieferten Gesamtenergie in Arbeit umzuwandeln vermag.

In der animalischen Maschine stellt sich jedoch der Wirkungsgrad am höchsten, wie aus dem folgenden Beispiele sich ergibt.

Die Erzeugung des Montblanc von Chamouni aus kann, abgerechnet der Ruhepausen, in 17 Stunden ausgeführt werden. Der Höhenunterschied beträgt 3760 m. Eine diese Erzeugung ausführende Person, welche ein mittleres Gewicht von 70 kg hat, verrichtet daher eine Arbeit von $3760 \times 70 = 263\,000$ mkg. Diese Arbeit wird entlehnt von der Wärme, welche durch die Verbrennung des in den Nahrungsmitteln enthaltenen Kohlen- und Wasserstoffes entwickelt wird. Zur Vereinfachung der Rechnung soll die ganze Energie auf die Verbrennung von Kohlenstoff reduziert werden, wofür anzunehmen ist, daß 1 kg Kohlenstoff bei vollständiger Verbrennung 3000 000 mkg Energie liefert. Hieraus ergibt sich, daß die 263 000 mkg, welche durch die Arbeit des Bergarbeiters repräsentiert werden, einem Verbrauch von 94 gr Kohlenstoff entsprechen — ein Konsum, welcher zu dem Betrag der zu den normalen Nationen, die für die Operationen der Körperorgane während der Ruhepausen nötig sind, addiert werden muß. Dieser Betrag stellt sich auf 8,35 g pro Stunde oder auf 142 g für 17 Stunden. Der Gesamtkonsum an Kohlenstoff ist daher bei der Erzeugung gleich 256 g, welches Gewicht bei der Verbrennung eine Energie von 708 000 mkg ergibt. Der Wirkungsgrad der lebenden Maschine beträgt daher 37 Proz. Nimmt man an, daß der Mensch von 24 Stunden 10 Stunden der Arbeit und 14 Stunden der Ruhe widmet, so beträgt die durchschnittliche Tagesarbeit 280 000 mkg und der Wirkungsgrad des animalischen Motors reduziert sich auf 21 Proz.

Die Kanone ist, als Maschine betrachtet, der Dampfmaschine, mit Rücksicht auf die Zeit, in welcher ein gewisses Arbeitsquantum verrichtet wird, weit überlegen. So entwickelt z. B. die 100 Tonnen-Kanone in $\frac{1}{1000}$ Sekunde ein Arbeitsquantum, zu dessen Verrichtung eine 47pferdige Dampfmaschine eine Stunde lang in Betrieb sein müßte. Ein Mann von mittlerer Stärke hat weniger Gewicht, als eine gewöhnliche Dampfmaschine von gleicher Kraft, aber er wird mit Bezug auf dieses Verhältnis von anderen Geschöpfen, insbesondere von den Insekten, noch übertroffen. Auch bei den Vögeln hat dieses Verhältnis zwischen Körpergewicht und Kraftentwicklung einen be-

deutend kleineren Wert als bei dem Menschen und daher erklärt sich wohl, daß das Fliegen für uns sich nur auf die Einbildung beschränken muß.

Schw.

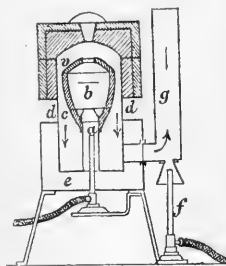
Chemie.

Ein neuer kleiner Gasofen zur Erzeugung hoher Temperaturen für Laboratoriumszwecke ist von D. Höpfer in Dinglers polytechnischem Journal beschrieben worden und wird dabei folgendes bemerkt: Wenn man gewöhnliches Leuchtgas in atmosphärischer Luft mit einem Bunsenschen Brenner verbrennt, so ist theoretisch eine Temperatur von über 2000° möglich, die aber in der Praxis nicht erreicht wird, indem es kaum gelingt, mit einer solchen Flamme in einem Thontiegelchen ein größeres Stückchen Zinn, welches doch schon bei 400 bis 500° schmilzt, flüssig zu machen. Die Hitze zerstreut sich nach allen Seiten und wird nur zum kleinsten Teil ausgenutzt. Der hier beschriebene kleine Gasofen, der durch einen einfachen Bunsenschen Brenner geheizt wird und in welchem man mit Leichtigkeit größere Mengen Feingold schmelzen, d. h. eine Temperatur von 1100° und mehr erzeugen kann, soll diesem Uebelstande abhelfen.

Um die Verbrennungswärme des Gases zur Erzielung einer möglichst hohen Temperatur auszunutzen, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden: 1. Die Verbrennung muß eine vollständige sein. 2. Es darf nicht mehr Luft zugeführt werden, als zur vollständigen Verbrennung eben notwendig ist. 3. Luft und Gas müssen vor dem Entzünden gut den soll, muß genau in dem Punkte, wo die Verbrennung stattfindet, aufgestellt sein. 5. Der Ofen ist mit schlechten Wärmeleitern zu umgeben, um die Verluste durch Ausstrahlung zu verringern. 6. Die abziehenden Heizgase müssen zum Vorwärmen sowohl des Schmelzraumes als auch der Verbrennungsluft und des Gasgemisches ausgenutzt werden.

Alle diese Bedingungen sollen in dem beistehend im Vertikaldurchschnitt illustrierten kleinen Schmelzofen so viel als möglich gleichzeitig erfüllt werden. Die kalte Luft gelangt durch den Raum e, worin dieselbe an den heißen Wandungen des Mantels d vorgewärmt wird, in den Bunsenschen Brenner a und, soviel als zur vollkommenen Verbrennung notwendig ist, auch noch um denselben herum und mit dem Gasgemisch aus dem Brenner gemeinsam in den inneren Mantel c unter den Tiegel b, wo die Verbrennung stattfindet. Die Verbrennungsgase treten durch das Deckelchen v aus dem inneren Mantel c und umspülen denselben ganz, indem sie zwischen demselben und dem äußeren Mantel d herabziehen; sie bestreichen dann die Innenwandungen des Vorwärmers e, wo sie einen Teil ihrer Wärme an die Verbrennungsluft abgeben, und entweichen schließlich durch den Schornstein g. Der zweite Brenner wird so gestellt, daß gerade genug Luft, aber nicht mehr als zur vollständigen Verbrennung nötig ist, in den Apparat eingesaugt wird. Um denselben in Gang zu setzen, werden zuerst beide Deckel abgenommen, beide Brenner angezündet und dann die Deckel wieder aufgelegt.

Der kleine Ofen wird im Laboratorium ebensoviel zum Aufschmelzen von Silikaten und Gläsern von Nicker-



schlagen im Platintiegel als auch zu metallurgischen Schmelzversuchen aller Art Anwendung finden können; er wird auch dem Goldarbeiter ein willkommenes Mittel bieten, um kleine Mengen von Edelmetall mit den geringsten Kosten zusammen zu schmelzen und endlich sich in der Thonwaren-Industrie zu allerlei Glüh- und Glasversuchen mit Vorteil anwenden lassen. Die erzielte Temperatur mißt man am besten durch Metallpyrometer, d. h. mit Legierungen von Gold und Silber und von Gold mit Zusätzen von Platin, von 5 zu 5 Proc. steigend, welche man in gewalztem Zustande vorrätig hat und auf dem Deckel des Tiegels oder sonst in dem Ofen zum Schmelzen bringt. Bei dem guten Gange soll nach 15 Minuten Silber, nach 20 Minuten Feingold, nach 40 Minuten eine Legierung von 90 Gold und 10 Platin geschmolzen sein. Schw.

Vorkommen von Nitraten im Pflanzenreich und ein neues Reagens zum Nachweis derselben. Der fleißige Forscher Berthelot (Compt. rend. 98. 1506) hat auf der Station für Pflanzengenteile zu Meudon eine ausgedehnte Untersuchung begonnen über die Gegenwart von Nitraten in den Geweben der Pflanzen, über deren Ursprung und deren Rolle für die Pflanzenphysiologie, der wir kurz folgendes entnehmen. Mehrere Pflanzenarten wurden in Bezug aller ihrer Teile während der verschiedenen Phasen ihres Wachstums, von der Aussaat bis zur Fruchtreife, analysiert, um den Nachweis liefern zu können, daß Nitrate in gewissen Pflanzengeweben und in einer bestimmten Periode des Wachstums derselben sich bilden. — Eine gewogene Pflanzenmenge wurde mit Wasser ausgezogen. Der Auszug (wenn derselbe sauer war, nach genauer Neutralisation mit Kaliumcarbonat) im Wasserbade eingedampft, der Rückstand in verdünntem Alkohol aufgenommen, die Lösung wieder verdampft und dann die Nitrate nach der Methode von Schläsing durch Ueberführen in Stickstoffdioxid bestimmt. — Es ergab sich hierbei, daß sich die Nitrate hauptsächlich in den Pflanzentengeln vorfinden. Alle untersuchten Pflanzen enthielten Nitrate, wenigstens in einer gewissen Periode ihres Wachstums.

Die Menge der enthaltenen Nitrate variiert sehr mit dem Wachstum; so wurde beispielsweise in den Kartoffeln von geringen Spuren bis zu $\frac{1}{1000}$, im Getreide bis zu $\frac{2}{1000}$ und in manchen Amarantusarten sogar bis zu $\frac{10}{1000}$ vom Gewichte der trockenen Pflanzenteile an Nitraten gefunden.

Zum Nachweise von Nitraten und Salpetersäure in den Pflanzengeweben nun rath von den Herren A. Arnaud und L. Pabé ein neues höchst empfindliches Reagens vorgeschlagen und zwar das kürzlich von dem einen dieser Forscher, Herrn Arnaud, in der Rinde von *Remigia pordiciana* aufgefundenen Cinchonamin genannte Alkaloid ($C_{18}H_{24}N_2O$), welches ein in angesäuertem Wasser völlig unlösliches und durch sein Krystallisationsvermögen ausgezeichnetes Nitrat bildet (Berl. Ber. XVI, 25. 22). Zum Nachweise der Nitrate oder Salpetersäure damit, tauchen sie Schnitte der frischen Pflanzen in eine Lösung von salzsaurem Cinchonamin in 250 Theilen mit Salzsäure etwas angesäuertem Wasser.

Unter dem Mikroskope erscheinen alsdann die Zellen der Schnittflächen angefüllt mit Kryställchen von Cinchoninnitrat. Hierbei wurde auch konstatiert, daß die Menge der Kryställchen zunimmt von der Äuße zur Peripherie der Pflanzentengel.

Mit derselben Leichtigkeit ist man imstande, im geklärten Pflanzenjafte das Vorhandensein von Nitraten zu konstatieren. E.

Mineralogie. Geologie.

Ueber die Temperatur der Allotropischen Umwandlung des Schwefels hat vor kurzem L. Th. Reich interessante Untersuchungen angestellt. Er geht von der Ansicht aus, daß die Verwandlungen der verschiedenen Schwefelmodifikationen ineinander ebenso bei einer kon-

stanten Temperatur vor sich gehen müssen, wie etwa Schmelz- und Erstarrungspunkt konstant sind. Die Beobachtung hat ihre besonderen Schwierigkeiten, da die Umwandlung des rhombischen Schwefels in den monoklinen, ebenso wie die umgekehrte sehr langsam vor sich geht. Ebenso aber wie z. B. eine im Zustande der Ueberschmel-

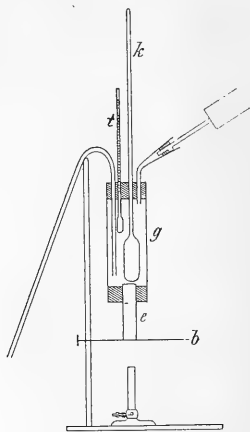


Fig. 1.

zung begriffene Substanz schnell erstarrt, wenn ein Kryställchen der nämlichen Substanz hineingeworfen wird, so findet auch hier die Umwandlung schneller statt, wenn schon eine gewisse Menge der betreffenden Schwefelmodifikation vorhanden ist.

Man kann zwar dieses allmähliche Ummwandeln leicht sehen, wenn man eine dünne Schicht Schwefel zwischen 2 Glasplättchen zur Hälfte rhombisch, zur Hälfte monoklin erstarrten läßt; die Grenzlinie ist alsdann deutlich sichtbar und bewegt sich bei Temperaturen über der Umwandlungstemperatur nach der einen Seite, bei niedrigerer nach der anderen (rhombischen), während sie, wenn die Schicht gerade bis zur Umwandlungstemperatur erwärmt wird, keine Bewegung zeigt; da aber die Resultate ungenau sind und nur im allgemeinen zeigen, daß die betreffende Temperatur zwischen 90 und 100° liegt, gründet der Verfasser seine Methode vielmehr auf die Ausdehnung des Schwefels bei Bildung des monoklinen aus dem rhombischen. Daß eine solche eintreten muß, lehren die beiden specifischen Gewichte: das des monoklinen ist 1,93, das des rhombischen 2,07. „Die Methode kommt dann darauf hinaus, daß bei konstanter Temperatur die Volumenänderung beurteilt wird; unterhalb der Umwandlungstemperatur wird der monokline Schwefel eine Volumenabnahme, oberhalb derselben der rhombische Schwefel eine Volumen-Zunahme erfahren, bei der Temperatur selber aber der Schwefel in beiden Modifikationen ein konstantbleibendes Volumen zeigen.“ Zu den Untersuchungen diente der beistehend abgebildete Apparat. g ist ein unten

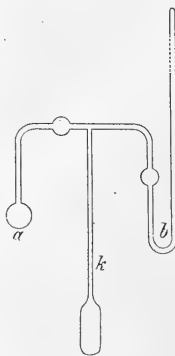


Fig. 2.

nach der einen Seite, bei niedrigerer nach der anderen (rhombischen), während sie, wenn die Schicht gerade bis zur Umwandlungstemperatur erwärmt wird, keine Bewegung zeigt; da aber die Resultate ungenau sind und nur im allgemeinen zeigen, daß die betreffende Temperatur zwischen 90 und 100° liegt, gründet der Verfasser seine Methode vielmehr auf die Ausdehnung des Schwefels bei Bildung des monoklinen aus dem rhombischen. Daß eine solche eintreten muß, lehren die beiden specifischen Gewichte: das des monoklinen ist 1,93, das des rhombischen 2,07. „Die Methode kommt dann darauf hinaus, daß bei konstanter Temperatur die Volumenänderung beurteilt wird; unterhalb der Umwandlungstemperatur wird der monokline Schwefel eine Volumenabnahme, oberhalb derselben der rhombische Schwefel eine Volumen-Zunahme erfahren, bei der Temperatur selber aber der Schwefel in beiden Modifikationen ein konstantbleibendes Volumen zeigen.“ Zu den Untersuchungen diente der beistehend abgebildete Apparat. g ist ein unten

durch einen Gummitopfen verschlossener Glaszylinder, in den das unten geschlossene Metallrohr e eingefügt ist. Von diesem letzteren aus geschieht die Erwärmung, um ein Zerpringen des Zylinders zu verhüten; das Eisenblech b schützt den Gummitopfen vor dem Anbrennen. In den Glaszylinder sind von oben her eingesetzt: das Quecksilberthermometer t, das Kopp'sche Thermometer k, welches den zu untersuchenden Schwefel aufnehmen soll und der Rückflüßhülser r, außerdem ist zum leichten Entleeren des Zylinders ein kleiner Heber angebracht. Mit diesem Apparat wird nun in folgender Weise verfahren: In das Gefäß des Kopp'schen Thermometers wird Schwefel eingebracht, das Kapillarrohr angeschmolzen und das Ganze luftleer gepumpt. Nunmehr läßt man eine gesättigte Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff eintreten, schmilzt zu und erwärmt das Gefäß des Thermometers auf kurze Zeit auf 107°; hierdurch wird ein Teil des rhombischen Schwefels in monoklinen verwandelt und hat man nur noch die Höhe der Flüssigkeitssäule vom Kopp'schen Thermometer gemessen, so ist dieses zur Beobachtung fertig; man bringt es nun in den Glaszylinder g, in den man vorher eine Mischung von Alkohol und Wasser von einem Siedepunkt zwischen 95° und 100° gefüllt hat; durch Anfügen des Rückflüßhülers kann man die Temperatur stundenlang konstant erhalten. Sobald die Kugel des Kopp'schen Thermometers die Temperatur angenommen hat, beginnt die Beobachtung und man verändert nun die Mischung im Zylinder g so oft, bis man eine Temperatur gefunden hat, bei welcher die Höhe der Schwefelkohlenstoffsäule konstant bleibt. Dieser Zustand trat ein bei einer Temperatur von 95,6°, darüber trat Steigen (Bildung von monoklinem Schwefel), darunter Fallen (Bildung von rhombischem) ein. Dieser Wert gilt für einen Druck von 4 Atmosphären. Reicher untersuchte auch die Einwirkung höheren Druckes, indem er noch den kleinen Apparat, Fig. 2, hinzusetzte. In der Kugel a entwickelte er aus Natriumbicarbonat Kohlenäure, während bei b ein geschlossenes Quecksilbermanometer die Höhe des Druckes anzeigte; g ist wieder das Kopp'sche Thermometer. Die Versuche ergaben, daß die Umwandlungstemperatur um ungefähr 0,05° pro Atmosphäre steigt; sie war nämlich bei 15,8 cm um ein geringes über 96,2° gestiegen. (Groth, Jahrb. f. M.) Hfm.

Wichtige Beiträge zur Kenntnis des Kristallinnes des Sinterkies (Sinterkies, Sinterkies) liefert Rinne in Göttingen im neuen Jahrbuch für Mineralogie.

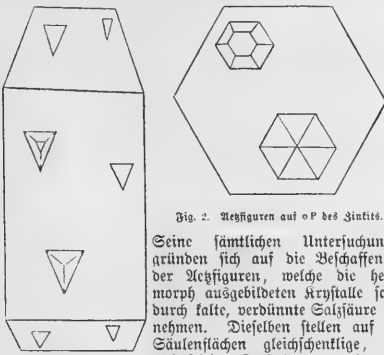


Fig. 1. Hexagonalen auf o P und p des Sinterkies.

Seine sämtlichen Untersuchungen gründen sich auf die Unschaffenheit der Hexagonalen, welche die hemimorph ausgebildeten Kristalle schon durch kalte, verdünnte Salzsäure annehmen. Dieselben stellen auf den Säulenflächen gleichseitige, fast gleichseitige Dreiecke dar und zwar werden dieselben auf allen sechs Flächen gleichmäßig ihre Spitzen einem Ende der Hauptachse zu, nämlich demjenigen, an welchem in der Kombination o P. p. o P die Basis besonders groß entwickelt ist. Von den Seiten dieses Dreiecks fallen nun drei Flächen schräg in das Innere, wo sie sich

entweder in einem Punkte schneiden oder ihrerseits von einer Fläche geschnitten werden, welche parallel zu der betreffenden Säulenfläche geht. Sie stellen also gewissermaßen eine negative vierflächige Pyramide dar. Ganz ähnliche Figuren zeigen sich auf den Pyramidenflächen und sind zwar auch hier auf allen zwölf Flächen die Spitzen der Dreiecke demselben Ende der Hauptachse zugewandt wie bei den Säulenflächen. Diese Erscheinung kann nur durch Hemimorphismus erklärt werden; denn bei Annahme von rhomboedrischer Hemimorie müßte man erwarten, daß die Hexagonalen auf den abwechselnden in Volstanten zusammenstoßenden Flächen der zur scheinbar hexagonalen Pyramide vereinigten Rhomboederkombination verschoben sind und auf denen des Protoprismas abwechselnd verwendet liegen. Außerdem weisen die Hexagonalen der Basis auf eine höhere Symmetrie hin, als sie die rhomboedrische Hemimorie bietet. Wie Fig. 2 zeigt, stellen sich diese Hexagonalen als regelmäßige Sechsecke dar, von deren Seiten sich wieder Flächen in das Innere ziehen, welche eine negative sechseckige Pyramide darstellen, die noch vielfach durch eine Ebene parallel zur Basis abgestumpft wird. — Da nun aber bei dem aus diesen sämtlichen Gründen zu folgender Hemimorphismus die Basis keine Symmetrieebene mehr ist, so muß die Möglichkeit der Zwillingbildung nach dieser Fläche vorhanden sein; und in der That hat der Verfasser derartige Zwillinge gefunden. Die ausführlichsten Beobachtungen wurden an künstlichem Sinter aus einem Hohlstein der Lehrsche Eichenhütte bei Dierdorf am Harz gemacht; jedoch zeigten alle übrigen untersuchten Vorkommen dasselbe Verhalten. Hfm.

Binnitt, ein neues Mineral der Sackfalter. Neben dem in den Sackfalter Sacklagern häufig vorkommenden Boracit, $2\text{Mg}_2\text{B}_2\text{O}_7 + \text{MgCl}_2$, wurden als mineralogische Seltenheiten schon früher, wenn auch nur ziemlich vereinzelt und spärlich von sonstigen borlauren Salzen noch Hydroboracit und Eisenboracit gefunden. — Die neuesten Aufschlüsse in den Sacklagern der preussischen Seite führten zur Auffindung eines neuen Minerals, dem zu Ehren des in den Sackfalter Bergbau hoch verdienten königlichen Oberbergrates Binnitt der Name Binnitt, von dem das Mineral zuerst untersuchten und bestimmenden Chemiker Herrn H. Staute beigelegt worden ist. Das neue Mineral wurde nach den Mitteilungen des Herrn Staute in der Quantität von mehreren Kilo vorgefunden und zwar in dem zur Boracitwäße gelieferten Saftwert, worin es sich durch seinen lebhaften Farbenton von dem umgebenen weißen Boracit in die Augen fallend auszeichnete. Dasselbe ist ausschließlich nur in den höheren Schichten des Rainit anzutreffen und ist gewöhnlich mit weißem, erdigem Boracit verwaschen.

Das Mineral zeigt beim Zerschlagen einen ebenen, schwach schimmernden Bruch und etwas verdecktes Fasergefüge. Unter der Lupe erscheint der Binnitt feinförnig bis dicht. Seine Farbe ist schwefel- bis strohgelb oft ins Grüne übergehend, und mitunter finden sich auch rötliche und graue Massen, die an der Oberfläche an vielen Stellen kleine lebhaft glänzende Kristallflächen zeigen. Ueber die Kristalle selbst, die weil zu innig verwaschen, bis jetzt noch nicht in genügender Weise getrennt werden konnten, läßt sich nur soviel sagen, daß sie innig fesselnd sind, weil Dünnschliffe der Substanz überall die lebhaftesten Polarisationsfarben zwischen gestreuten Mikroskopen geben.

Die Härte des Minerals ist 3–4, sein spezifisches Gewicht 2,27. Die chemische Untersuchung ergab für das neue Mineral die Formel $\text{MgB}_2\text{O}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$, die einer gesättigten Verbindung der Monophosphorsäure entspricht.

Als Durchschnittsanalyse, bei der die Vorläufe durch Vertreibung mittels Fluorwasserstoff bestimmt wurde, gibt Herr Staute folgende Werte an:

	Gefunden	Berechnet
MgO	24,45	24,39
B ₂ O ₃	42,50	42,69
H ₂ O	32,85	32,92
Fe	0,15	—
Cl	0,18	—

Die Art des Vorkommens dieses neuen Minerals läßt den Schluß zu, daß der Pinit ein sekundäres Produkt ist, entstanden durch Einwirkung von Salzlösungen auf Borscit, infolge anbauenden natürlichen Auslaugungsprozesses. E.

Geologische Forschungen in Rußland. Obgleich aus dem Gebiete der Geologie in Rußland gar manche wertvolle Leistung, besonders in den letzten 20 Jahren, hervorgetreten ist, so wurde die geologische Erforschung dieses riesigen Reiches doch bis vor kurzem noch nicht in der genauen detaillierten Weise geführt, wie es die moderne Geologie verlangt. Mit Freuden war es daher zu begrüßen, daß zur Erreichung dieses Zieles im Jahre 1882 eine besondere geologische Kommission mit der geologischen Aufnahme des Landes betraut wurde, welcher vom Staat eine jährliche Beihilfe von 30 000 Rubeln garantiert wurde, wozu noch verschiedene andere Summen für besondere Zwecke kamen, die teils von der Regierung, teils von Provinzialversammlungen und Privatgesellschaften gespendet wurden. Diese Kommission hat jetzt zwei Bände ihres Bulletin (Zvezda) und einen Band Abhandlungen veröffentlicht. Aus denselben entnehmen wir, daß das wichtigste, von der Kommission in Angriff genommene Werk die Herstellung einer geologischen Karte von Rußland im Maßstabe von 10 Werst auf 1 Zoll ist. Man hat zur Aufnahme das Land in 10 Gebiete, nämlich in ein baltisches, ein centrales, eins am Dniepr, eins an der Westgrenze, eins an Wolga und Don, ein kaspisches, ein uralisches, eins für die Krim und den Kaukasus, ein nördliches und eins für Finnland geteilt; die Aufnahme ist in verschiedenen Gebieten zugleich in Angriff genommen und dabei jedes derselben wieder in drei Gruppen geteilt; die erste derselben umfaßt diejenigen Landstriche, welche gut erforscht, von denen schon zu zoologischen Zwecken geeignete Karten vorhanden sind; zu der zweiten zählen die Gegenden, in denen nur einzelne Forschungsbereiche vorgenommen sind; die dritte umfaßt dann die unerforschten Landesteile; zunächst soll die Hauptarbeit auf die zweite dieser Gruppen, also auf die Landstriche, über welche nur einzelne Mitteilungen vorliegen, verhandelt werden. Auf der Karte werden die vom geologischen Kongreß zu Bologna vorgeschlagenen Farben Anwendung finden; die Erklärungen wie die Hauptnamen sollen in französischer und daneben in russischer Sprache gedruckt werden. Es mag hier noch erwähnt werden, daß der erste Band der Abhandlungen eine wertvolle Arbeit über die jurassische Fauna des Gouvernements Asapan von Ljapun in russischer Sprache mit einer kürzeren Inhaltsangabe in deutscher Sprache enthält; begleitet ist die Arbeit von 11 Tafeln, auf welchen eine große Menge zum Teil neuer Arten, dargestellt sind. In dem Bulletin sind außer den Berichten über die Sitzungen zahlreiche vorläufige, jedoch zum Teil bereits höchst wertvolle und interessante Mitteilungen der mit der Aufnahme betrauten Geologen enthalten, außerdem die von Nikitin herrührende Beschreibung des Blattes 58 (Narosslav) der geologischen Karte von Rußland. Be.

Botanik.

Die Gummibildung im Holze und ihre physiologische Bedeutung. Wird der Stamm eines Holzgewächses derart verwundet, daß ein Teil des Holzes bloßgelegt wird, so tritt, wie bekannt, nach einiger Zeit eine Bräunung der verletzten Stelle ein. Diese, vielfach als „Wundfäule“ bezeichnete Erscheinung ist, wie Professor B. Frank kürzlich in einer bemerkenswerten Abhandlung (Ber. d. D. Bot. Ges. Bd. II. S. 321) gezeigt hat, hauptsächlich durch die Bildung von Gummi zurückzuführen. Man hatte bisher geglaubt, daß letzteres nur in gewissen Holzgewächsen, wie Kirschen und Platanenbäumen entstehe. Aus Franks Versuchen ergibt sich aber, daß die Gummibildung eine allgemeine Erscheinung bei den Laubbäumen ist, welche jederzeit und an jedem Teile der Pflanze durch Bloßlegung des Holzes hervorgerufen werden kann. Doch darf man hierbei nicht an jenen höheren Grad der Gummifos-

sen, welcher darin besteht, daß das Gummi in großen Mengen an die Außenfläche tritt; dieser ist in der That nur bei bestimmten Laubbäumen, besonders den Mygdalaceen (Kirschgummi) und Mimosen (arabisches Gummi, Tragantgummi) anzutreffen. — Die Versuche wurden außer an Kirschbäumen (*Prunus avium*) angestellt an Apfelbäumen (*Pirus malus*), Eichen (*Quercus pedunculata*), Nußbäumen (*Juglans regia*), Gleditschia triacanthos zc. Ganz allgemein läßt die mikroskopische Untersuchung der verletzten Stellen zuerst eine schwache Bräunung der Membranen und das Auftreten kleiner brauner Gummitröpfchen oder Gummiförner in den Markstrahlen, Holzellen und Gefäßen erkennen. Nach und nach vermehren sich dieselben, bis sie schließlich das Lumen der Zellen ganz erfüllen. Das Gummi geht hier nicht wie bei der profusen Gummibildung aus aufgelösten Membranen hervor, sondern tritt als Auscheidung an der innern Oberfläche der Membranen auf, indem die betreffende Substanz aus den angrenzenden lebensfähigen Zellen in die an der Wundstelle befindlichen Zellen und Gefäße diffundiert. Ohne Zweifel ist die Gummibildung in analoger Weise wie die Harzsekretion bei den Nadelhölzern als eine Schutzvorrichtung zu betrachten, dazu dienend, die Poren des Holzes zu verstopfen und dadurch der äußern Luft und dem Wasser den Zutritt in das gesunde Holz zu verwehren. Man beobachtet in der That, wie das Gummi in den Gefäßen wahre Pfropfen bildet, durch welche das Gefäßrohr verstopfen wird. Gegen Wasser ist dieses Gummi sehr widerstandsfähig, da es darin weder wie das arabische Gummi löslich, noch wie Tragantgummi aufquellenbar ist.

Die natürlichen Wundstellen, welche alljährlich durch das Abfallen der Blätter zc. entstehen, veranlassen gleichfalls die Bildung von Gummipfropfen. Die Dichtung mit Gummi unterbleibt jedoch, wenn durch ein andres Mittel, z. B. Entwicke lung einer Korkschicht (wie beim Birnbaum), ein früherer Verschuß erreicht wird. Auch infolge anderer schädlicher Einflüsse, z. B. Insektenfraß, Frost, mangelhafte Ernährung zc., welche ein Dürrewerden von Pflanzenteilen veranlassen, findet eine Bildung von Wundgummi statt, wodurch die lebenden Teile von den gesunden abgeschlossen werden. Schließlich verdamt auch das sogenannte Kernholz seine dunkle Farbe hauptsächlich dem Auftreten von Gummi, welches die Gefäße verstopft und so angesichts der früher oder später eintretenden Zerstörung der centralen Teile des Holzkörpers, welche allmählich zum Hohlwerden des Baumes führt, die Entstehung eines schützenden Ringes veranlaßt. M-s.

Ueber Pflanzenreste aus ägyptischen Gräbern. Vor einiger Zeit sandte C. Schweinfurth aus dem historischen Museum zu Cairo eine Anzahl Pflanzenreste, welche hier seit 3—4000 Jahren an den Mumien hochgestellter Personen angebracht waren, nach Berlin und gab über jene interessante Flora zusammenfassende Mitteilungen (im Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1884. Bd. II. Heft 7. Seite 351—371). Diese Reste sind sehr verschiedener Natur. Auf dem Boden finden sich Röhre und Schüssel, welche mit Früchten, Getreide, Drogen u. s. w. gefüllt sind, in den Gräbern selbst verschiedene Zerstückte und zahlreiche Holzkanten u. s. w. Die interessantesten Funde zeigen sich aber in den Mumienfäßen, bald einzelne Blüten, z. B. von Nymphaea, bald ganze Stängel, Kränze oder auf eigentümliche Weise hergerichtete Blumengewinde.

Die Reste sind ziemlich gut erhalten. Bei *Delphinium*, *Centaurea depressa*, *Sesbania*, *Papaver*, *Carthamus* war sogar noch die Farbe der Blüten deutlich erkennbar; die Blätter der Wassermelone (nicht aber die anderer Pflanzen) besaßen noch so guterhaltene Chlorophyll, daß sie, in heißes Wasser geworfen, dieses intensiv grün färbten.

Alle in den Gräbern beobachteten Arten von Blütenpflanzen finden sich auch heute noch in Aegypten oder lassen sich wenigstens dort leicht kultivieren. *Papaver Rhoeas*, *Epilobium hirsutum*, *Chrysanthemum coronarium*, welche jetzt in Oberägypten fehlen, finden sich wenig-

stens bei Alexandria. *Delphinium orientale* und *Centaurea depressa* konnten als Unkrauter auf den Meeren gedeihen oder wurden in Gärten kultiviert. — Diese Pflanzenfunde bieten auch interessante Anhaltspunkte für chronologische Geschichtsforschung, für die ägyptische Sprachforschung, für die alten Handelsbeziehungen u. i. w. — Folgende Pflanzenarten werden von Schweinfurth aufgelistet:

1. *Nymphaea caerulea* Savigny, „blauer Lotus“, findet sich sowohl als ganze Blüte, als auch in den einzelnen Kronen- und Kelchblättern sehr häufig. Dagegen zeigt sich

2. *Nymphaea Lotus* Hook, „weißer Lotus“, viel seltener. — *Nelumbium*, „asiatischer Lotus“, wurde wohl erst durch die Perser nach Aegypten gebracht und zur Zeit der Römer mit Papyrus stark angebaut. Jetzt finden sich beide Arten nicht mehr wild in Aegypten vor, obgleich sie in den Gärten sehr gut gedeihen.

3. *Papaver Rhoeas* L., noch bei Alexandria.

4. *Delphinium orientale* Gay, jetzt nicht mehr in Aegypten; früher vielleicht Unkraut auf den Felsern oder in Gärten kultiviert.

5. *Sinapis arvensis* L. var. *Allionii* Jacq.; es fanden sich einige Schötchen dieser in den dortigen Eisenerden noch jetzt verbreiteten Pflanze.

6. *Coriandrum sativum* L. in Frucht.

7. *Epilobium hirsutum* L. in Blüten.

8. *Punica Granatum* L. häufiger in Früchten, selten als Blüten. Da erst kürzlich von Balfour 1880 und von Schweinfurth 1881 die erste wilde *Punica*-Art, welche der kultivierten sehr nahe steht, auf der Insel Socotra gefunden wurde, so scheint der Granatapfel schon seit den ältesten Zeiten in Aegypten kultiviert worden zu sein.

9. *Lawsonia inermis* L., Mumien mit von *Lawsonia* rotgelb gefärbten Nägeln wurden öfters beobachtet, in neuerer Zeit aber auch die Blütenknospen dieser Pflanze gefunden.

10. *Linum humile* Mill. in zahlreichen Kapself.

11. *Alcea ficifolia* L. in Blüten. Die Art wurde wahrscheinlich als Zierpflanze in den Gärten kultiviert.

12. *Lagenaria vulgaris* Ser. in Früchten.

13. *Citrullus vulgaris* Schrad. var. *colocynthoides* Schweinf. in Blättern und Samenentern. — Eine dritte *Cucurbitacea* ist noch nicht sicher bestimmt. — Von den drei derzeit in Aegypten angebauten Melonenarten ist noch keine in den Gräbern gefunden worden.

14. *Vitis vinifera* L. in rosinenartigen Weinbeeren.

15. *Balanites Aegyptiaca* Del. in Frucht.

16. *Lens esculenta* Mönch in Samen.

17. *Faba vulgaris* Mönch in Bohnen.

18. *Cajanus Indicus* L. in Samen.

19. *Sesbania Aegyptiaca* Pers. mit gelblichen Blüten.

20. *Acacia Nilotica* Del. in Blütenköpfchen.

21. *Medicago hispida* W. var. *denticulata* W. in Hülsen. Auch von einer vicia-ähnlichen Pflanze wurde die Hülsen gefunden.

22. *Minusops Schimperii* Hook. (nach Schweinfurth „Persea“ der Alten) fand sich in sehr zahlreichen Blättern, welche zu Gewinden verwendet wurden. Dieser Baum findet sich jetzt nicht mehr in Aegypten, wohl aber in Abyssinien und seinen Nebeländern.

23. *Ceruana pratensis* Forsk. Von dieser Kompositen sind die besenartigen Stengel mit den daran sitzenden Blütenköpfchen gefunden worden.

24. *Chrysanthemum coronarium* L., hiervon die Hüllfelde.

25. *Carthamus tinctorius* L., die Blüten des „Saflor“. „Knikos“ der Alten.

26. *Picris coronopifolia* Aschers. in Blütenköpfchen.

27. *Centaurea depressa* M. B. in Blütenköpfchen.

28. *Mentha piperita* L.

29. *Olea Europaea* L., die Blätter des Ölbaums.

30. *Jasminum* sp., eine Blumenfrone vielleicht von J. Sambac, welches noch heute reichlich in Aegypten kultiviert wird.

31. *Ficus Sycomorus* L. in Früchten.

32. *Ficus Carica* L., die Feige, in Früchten.

33. *Salix Salsaf* Forsk. in Blättern.

34. *Pinus Pinea* L. Von dieser Art fanden sich Zapfen. Ihr Vorkommen, wie auch das der Wachholderbeeren und der *Parnelia furfuracea*, deutet auf Handelsbeziehungen nach Vorderasien und den griechischen Inseln noch vor der griechischen Epoche.

35. *Juniperus phoenicea* L. in Beeren.

36. *Medemia Ager* Pr. W. v. Würt. in Früchten. Diese Fächerpalme wurde nur an einer einzigen Stelle der großen nubiischen Wüste angetroffen.

37. *Hyphaena Thebaica* Mart. in Früchten.

38. *Phoenix dactylifera* L. in Früchten.

39. *Hordeum vulgare* L.

40. *Triticum vulgare* Vill.

41. *Andropogon laniger* Desf. (= *Gymnanthelia lanigera* Anders.). Von dieser wohlriechenden Grasart wurden einige Aehren gefunden.

42. *Leptochloa bipinnata* Retz. (= *Eragrostis cynosuroides* Del.), auch jetzt noch eine über Aegypten weitverbreitete Grasart.

43. *Cyperus Papyrus* L., lieferte Körbe und Geflechte.

44. *Cyperus esculentus* L. Erdfrüchte, welche auch jetzt noch überall in Aegypten verkauft werden.

45. *Parnelia furfuracea* Ach., wird auch heute noch als „Scheba“ in Aegypten verkauft und scheint bereits im Altertume von den griechischen Inseln aus in Aegypten eingeführt worden zu sein.

46. *Usnea plicata* Hoffm.

Gl.

Z o o l o g i e.

Der Ursprung der Süßwasserfauna bildete den Gegenstand eines kürzlich von Prof. B. J. Collas in der Dublin Royal Society gehaltenen Vortrages. Man hat wohl die Art der Süßwasserfauna im Verhältnis zur Meeresfauna aus einer fälschlich angenommenen Unfähigkeit der Meeresorganismen, sich an den Aufenthalt in Süßwasser zu gewöhnen, erklären wollen. Daß diese Erklärung nicht zutrifft, ist durch die Versuche von Deudant u. a. bewiesen, denen es gelungen ist, mehrere Arten von Meeresmollusken an den Aufenthalt in Süßwasser zu gewöhnen. Auch die Ansicht, welche v. Martens geäußert hat, daß die Strenge eines Süßwasserklimas das Vorkommen der meisten marinen Formen in den Flüssen verhindere, ist unzureichend zur Erklärung der fraglichen Erscheinung. Wir müssen uns deshalb nach andern Erklärungsgründen umsehen, und diese finden sich, wenn man die Art und Weise der Verteilung der Meeresfauna betrachtet. Bei den stationären Formen werden freischwimmende Embryonen über weite Meeresgebiete durch die Meeresströmungen getragen und können dabei nie vom Meer in die Flüsse gelangen, da aus diesen ja die Strömung stets senkrecht gerichtet ist. Auch würde wahrscheinlich eine festliegende Form, wenn sie einmal in einen Fluß gebracht wäre, sich wohl kaum darin dauernd festsetzen können, so lange ihre Fortpflanzung durch freischwimmende Larven geschieht, da diese nach und nach sämtlich durch die Strömung ins Meer getragen werden würden. Süßwassertiere dürfen daher nie durch ein Stadium der Existenz als freie Larve hindurchgehen und thun es auch in der That nicht. Bei Hydra, Süßwasserchwämmen und den Polysponen gehen die Jungen gewöhnlich aus einer hornigen Blase in den Zustand des Muttertieres über; bei den Unioniden sorgt der Glochidiumzustand für die Verbreitung, ohne daß eine Geseise eintritt; die Jungen der Süßwasserfische können nicht eher in den freien Zustand über, bis sie den Eltern ähnlich sind, und Paludina wird lebend geboren. Das Leben als freie Larve steht nicht bloß den im Süßwasser lebenden, sondern auch manchen Meereswirbellosen; es hängt dies mit der Thatsache zusammen, daß ein Tier im Larvenzustand gegen das ausgewachsene im Nachteil ist, und es

ist deshalb für den Organismus von Vorteil, wenn das Larvenstadium in einem Zustand der Abgeschlossenheit nach außen umgangen werden kann. Daraus folgen verschiedene Modifikationen; die Entwicklung unter Abfluß nach außen setzt ein Vorhandensein hinreichender erreichbarer Nahrung voraus, eine Voraussetzung, welche das Auftreten von Dotter und anderen Nahrungsstoffen erklärt, die das Muttertier dem eingeschlossenen Embryo zutommen läßt. Da so die eingeschlossene Larve der Arbeit überhoben ist, selbst für ihre Existenz zu sorgen, und von dem Muttertier mit Nahrung versorgt wird, welche die Verdauungskraft am meisten anstrengt, so bleibt ein größerer Teil der Energie zu metamorphischer Thätigkeit übrig. Auf diese Weise entstehen die Erscheinungen beschleunigter und abgekurzter Entwicklung. Weiter hat die Verkürzung des Larvenzustandes wahrscheinlich eine Verlängerung der Lebensdauer des Tieres im vollkommenen Zustand zur Folge und selbst wohl auch die Gelegenheit der Variation und Selektion in die Zeit des ausgewachsenen Zustandes; so werden Tiere, welche im vollkommenen Zustand aus dem Ei hervorgehen, wahrscheinlich nur Modifikationen dieses Zustands, solche der früheren Zustände höchstens indirekt durchmachen. Hier stoßen wir auf eine direkte Tendenz zu einer Entwicklung, welche die baumartige Anordnung unserer zoologischen Klassifikationen erklärt, nämlich auf die Tendenz des Lebensbaumes jetzt eher Blätter als neue Zweige hervorzubringen. So mag hier auf den Reichtum der Süßwasserfauna an Arten und andererseits der Armut an Gattungen hingewiesen werden.

Zur Erklärung des Ursprungs der Süßwasserfauna haben wir unter drei Hypothesen zu wählen. Die erste setzt voraus, daß die Meeresformen direkt in die Flüsse gewandert sind, die zweite, daß sie erst in Brackwasser und dann erst in die Flüsse übergegangen sind; die dritte, daß Meeresleiste in Süßwasserbildungen verwandelt sind. Gewöhnlich hat man sich der letzten dieser Hypothesen am meisten angeschlossen, da sie besonders für den Fall der Formen, welche sich von ihrem Aufenthaltsort nicht fortbewegen können, zutreffend erscheint. So stände also der Ursprung der Süßwasser-Wirbellosen in Zusammenhang mit den großen Bewegungen, welche unsere Erdruste im Laufe der geologischen Zeitalter durchgemacht hat. Die ältesten, wohlbestimmten Brackwassergebiete sind die des alten roten Sandsteins; in einem derselben treffen wir die älteste bekannte Süßwasserfauna *Anodonta jukesii* (Forbes) an. Die Seen der permotriassischen Perioden mehrten die Zahl der Süßwassertiere. Die Neritiden und Cerithiiden sind wahrscheinlich nachpaläozoische Familien und da die Familien der Neritinen und Melaniden so nahe mit ihnen verwandt sind, können die letzteren wohl als foliatelale oder direkte Nachkommen der ersteren angesehen werden, so daß sie in triassischen Seen, aber nicht früher entstanden sein müßten. Auch noch andere Gattungen entstanden wohl um jene Zeit; die Verteilung von *Unio*, *Physa*, *Valvata* und *Lymnaea* in der Kreideformation läßt für dieselben auf ein hohes Alter schließen, so daß sie wohl schon in paläozoischer Zeit gelebt haben müßten. Die Seen der Tertiärzeit wiesen wahrscheinlich eine weitere Vermehrung der Süßwasserfauna, etwa durch *Lithoglyphus* und *Dreissena* auf. So haben sich die heute existierenden Süßwassertiergattungen wahrscheinlich aus marinen Formen, welche in den bezogenen, triassischen und tertiären Seen verändert wurden, gebildet. In den Seen von Centralafrika hat sich die tertiäre Süßwasserfauna bis heute erhalten, da fast sämtliche im Tanganjikassee vorkommenden Gattungen sich auf Gattungen zurückführen lassen, die schon in der mesozoischen und Tertiärzeit existierten. Die Seen der nördlichen Erdhalbkugel nahmen, indem sie Teile des Glacialmeers wurden, einzelne artfiche Formen wie *Mysis relicta* und *Pontoporeia affinis* auf, doch sind die meisten ihrer jetzigen Bewohner wieder in sie eingewandert, seit sie von dem Ozean durch Hebung des Landes abgeschnürt sind.

Be.

Die Phylogenie der Wirbelthierknochen. Die wich-

tigste Eigentümlichkeit der Wirbeltiere ist bekanntlich der Besitz eines inneren Skeletts. Sie stehen dadurch in einem bemerkenswerten Gegensatz zu dem Kreise der Gliederfüßer oder Arthropoden, deren Skelett aus einer Erhärtung der äußeren Haut besteht; wo bei letzteren innere Skeletteile vorhanden sind, lassen sich dieselben stets auf von außen nach innen hineinwachsende Fortsätze des Hautskeletts zurückführen. Bei diesem fundamentalen Unterschied zwischen den beiden höchstorganisierten Stämmen des Tierreichs mußte es großes und allgemeines Interesse erregen, als vor einer Reihe von Jahren ein so bedeutender vergleichender Anatom wie Gegenbaur die Behauptung aufstellte, daß auch bei den Wirbeltieren eine Anzahl von Skelettknochen ursprünglich nichts anderes gewesen seien als Verknöcherungen der äußeren Haut, welche erst im Laufe der phylogenetischen Entwicklung des Wirbeltierstammes von Weichteilen überwaichen wurden und dadurch in innere Skeletteile sich umwandelten. Zum Verständnis einer solchen Ansicht muß man sich erinnern, daß bei den niederen Wirbeltieren zeitlebens und bei den Embryonen der höheren im Anfang ihrer Entwicklung sämtliche inneren Skeletteile knorpelig sind. Die Umwandlung dieses primären, knorpeligen Skeletts in das sekundäre knöcherne erfolgt im allgemeinen derart, daß in unmittelbarer Auflagerung auf dem Knorpel, d. h. in dem ihm anliegenden Bindegewebe eine Verknöcherung eintritt, welche in den meisten Fällen, wenigstens bei den höheren Wirbeltieren, sich auf den unterliegenden Knorpel selbst ausdehnt und denselben schließlich ganz zum Schwinden bringt. Gegenbaur fand nun, daß bei den Störnen, welche der Fischegruppe der Ganoiden angehören, die Entwicklung der hier den Schädel bedeckenden Knochenplatten von der bis dahin bekannten Entwicklungsweise des sekundären Skeletts wesentlich abweicht. Jene Knochenplatten des Störfschädels entstehen nämlich nach Gegenbaur nicht unter der Haut, unmittelbar über dem primären Schädelknorpel, sondern als eine Verknöcherung der Haut selbst, indem die zahn- oder fischelartigen Hautverknöcherungen, welche bei niederen Fischen so häufig sind, an ihrer Basis durch sogenannte Cementknochenbildung zu größeren Platten verschmelzen, welche sich mehr und mehr nach innen zu ausdehnen und schließlich als sogenannte Deckknochen dem primären Knorpel auflagern. Diese Beobachtung verwendete Gegenbaur sogleich descendenztheoretisch und schloß daraus, daß überhaupt alle Knochen der Schädelbedeckung bei den Wirbeltieren phylogenetisch aus echten Hautknochen oder Cementplatten von Hautzähnen abgeleitet werden müßten. Eine ähnliche Entstehungsweise glaubte er auch für einen Teil des Schultergürtels der Störne, welcher dem Schlüsselbein oder der Clavicula höherer Wirbeltiere entspricht, annehmen zu müssen. Da nun Zahnbildungen und Hautknochenplatten bei vielen niederen Fischen nicht nur am größten Teil des äußeren Körpers vorkommen, z. B. bei den merkwürdigen Panzerwespen, sondern auch in der Mundhöhle die Zähne fast ausnahmslos auf Sockeln von Schleimhautknochen sitzen, so wurden Gegenbaur und mehrere seiner Schüler zu der Hypothese veranlaßt, daß eine noch größere Zahl typischer Skelettknochen ihren Ursprung einer Hautverknöcherung verdanke. Die letzte Konsequenz dieser Lehre konnte dann so gezogen werden, daß überhaupt sämtliche Wirbeltierknochen ursprünglich Teile eines Hautskeletts waren, welches erst später in die Tiefe rückte und das primäre innere Knorpelskelett verdrängte. Mit einer solchen Ansicht war dann die Brücke zwischen Wirbeltieren und anderen nur mit Hautskelett versehenen Tiergruppen geschlagen. Die eingehenden Forschungen von D. Hertwig und seinen Schülern, namentlich die neuesten von Göddt, haben jedoch diese eine so verlockende Perspektive eröffnende Gegenbaur'sche Ansicht nicht nur nicht in gewöhnlichem Umfange bestätigt, sondern noch ganz erheblich eingeschränkt. Es zeigte sich nämlich, daß bei den meisten niederen Wirbeltieren, namentlich den Amphibien, der sekundäre Knochen in dem Verlauf der Ontogenie doch immer unter der Haut unmittelbar auf dem Knorpel entsteht. Aller-

dings sind diese sekundären Knochenbelege oft nur sehr schwach und können dann hier und da durch von der Oberfläche der Haut in die Tiefe wachsende und mit ihnen sich vereinigende Knochenbildungen in ihrem Widerstandsvermögen verstärkt werden. So ist es z. B. nach Völckers Untersuchungen auch mit der Clavicula der Stör, die somit phylogenetisch keineswegs als bloßer Hautknochen anzusehen ist. Nur die knöchernen Deckplatten des knorpeligen Störkopfschädels scheinen reine Hautbildungen zu sein; da jedoch bei den höheren Wirbeltieren, z. B. auch beim Menschen, die Schädelknochen in der Ontogenie nie als Hautknochen, sondern immer als unter der Haut gelegene Auflagerungen oder Durchsetzungen des Primordialknorpels auftreten, so ist dadurch die Verallgemeinerung eines so vereinzeltten Falles, wie er beim Stör vorzuliegen scheint, durchaus verboten. Ganz ähnliche Ergebnisse, wie das Studium der äußeren Hautknochen in ihrem Verhältnis zum sekundären Knochen skelett, ergibt dasjenige der Rundhöhltenknochen, von denen z. B. das Gaumenbein oder Palatinum nach der Gegenbaur'schen Schule ein reiner

Schleimhautknochen sein sollte. Auch hier handelt es sich stets, soweit die Untersuchung reicht, um unmittelbare Auflagerung des sekundären Knochens auf den primären Knochen, um sogenannten Perichondralknochen, welcher durch hinunterwachsende Schleimhaut- oder Zahncementknochen höchstens partiell verstärkt wird. Auf diese letzteren Verhältnisse habe ich schon vor 11 Jahren in meinen Untersuchungen über die Zähne niedriger Wirbeltiere hingewiesen. Somit dürfte es jetzt hinreichend erwiesen sein, daß das sekundäre Knochen skelett der Wirbeltiere stets im Innern des Körpers als Auflagerung oder Umwandlung des primären Knorpelskeletts entsteht. Neben demselben existiert dann freilich bei vielen Wirbeltieren, namentlich Fischen und Reptilien (Schildkröten), noch ein Hautskelett, welches durch direkte Verknöcherung der Haut entsteht und das ich als tertiäres Skelett bezeichnen möchte. Dasselbe ist jedoch sehr unsitz und wechselnd in seinem Auftreten und erlangt niemals eine für eine ganze Klasse geltende morphologische Bedeutung. Hnck.

Litterarische Rundschau.

A. Jakob, Unsere Erde. Astronomische und physische Geographie. Eine Vorthalle zur Länder- und Völkerkunde. Mit 100 in den Text gedruckten Holzschnitten, 26 Vollbildern und einer Spektroskopaltel in Farbenbrud. Freiburg i. B., Herder. 1883. Preis 8 M.

Die Tendenz dieses in der bekannten Weise der Verlagsbuchhandlung schon, ja kostbar ausgestatteten und hinsichtlich der künstlerischen Beigaben durchaus konkurrenzfähigen Werkes ist eine sehr anerkennenswerte, und ebenso ist das Bestreben des Autors, dieser Tendenz in der Ausführung gerecht zu werden, im großen und ganzen anzuerkennen. Der Stoff wird in fünf große Abschnitte zerlegt, deren erster astronomischer Natur ist, während der zweite der Atmosphäre, der dritte der oceanischen Umhüllung, der vierte der „kontinentalen Welt“ gewidmet ist. Die geographische Verteilung der Pflanzen und Tiere wird im Schlußkapitel dieser vierten Hauptabteilung abgehandelt, und dem Menschengeflechte ist ein besonderer Abschnitt, der fünfte und letzte, eingeräumt. Die Darstellung ist eine fließende, leicht verständliche; mathematische Kenntnisse werden nicht vorausgesetzt; das Auge des vor gelehrtem Apparat zurückweichenden Lesers wird weder durch Formeln, noch auch alsbaldig durch Citate geföhrt. Diese letzteren würden wir an des Verfassers Stelle sogar lieber ganz weglassen haben, denn erstens ist in ihrer Anbringung kein bestimmtes Princip befolgt worden und zweitens ist die große Mehrzahl derselben so wenig präcisiert, daß dem mißbegierigen Leser, der etwa die Angaben kontrollieren wollte, dies sehr erschwört wird. Was die Zahlangaben u. dergl. anlangt, so scheint sich der Verfasser meistens neuerer und besserer Quellen bedient zu haben; das Metermaß ist, wenn auch keineswegs mit rücksichtsloser Konsequenz, in dem Buche durchgeführt worden und nur betreffs der Wärmegrade überträgt die teilweise Beibehaltung der Reaumur'schen Skala. Kurz, man wird es ausprechen dürfen, daß man es hier mit einem recht brauchbaren Erzeugnis der populär-wissenschaftlichen Litteratur zu thun hat.

Wollte man freilich an ein solches Werk die Anforderung stellen, daß durch dasselbe das Publikum auf den von der Wissenschaft im Augenblicke thatsächlich erreichten Standpunkt gehoben werden sollte, so würde man nicht wenige und wohlbegründete Ausstellungen zu machen be-

rechtigt sein. Es möge an einigen Andeutungen, die durchaus nicht erschöpfend sein wollen, genügen. So ist zu tabeln, daß man in den selenographischen Kapiteln von den großartigen Fortschritten, zu welchen Rasmussen, Carpenter und Nelson der Mondkunde verholfen haben, noch so gut wie gar nichts bemerkt. Recht ärmlich sind auch die Sonnenflecke bedacht worden, deren Beziehungen zu terrestrischen Phänomenen denn doch von Tag zu Tag als wichtiger sich herausstellen. Der alte Schwabe war gewiß ein verdienter Astronom, aber einzig und allein auf ihn als den klassischen Zeugen für einen nicht nachweisbaren Zusammenhang zwischen Witterung und Fleckenfrequenz sich zu berufen, Mißbräuch nur ganz nebenbei zu gedenken und die umfassenden Arbeiten von Sahn, Fris, Loomis, Köppen u. a. über dieses Thema völlig zu ignorieren, das ist denn doch ein allzuflatterer Anachronismus. Für die Theorie der Gebirgsbildung gilt dem Verfasser als einzige Autorität ein Vater Kolberg, der alle bezüglichen Erscheinungen auf den „Gendelschub“ der Erdrinde zurückführt; der Grundgedanke dieser Lehre stimmt allerdings mit der geotektonischen Auffassung eines Dana, Sueß und Heim überein, und da der Verfasser die Arbeiten der Letzteren nennt, so wäre es gewiß angezeigter gewesen, aus diesen allgemein als maßgebend anerkannten Schriften einige Auszüge mitzuteilen. Kolbergs Hypothese von den beiden Hauptstauchungszone der Erdrinde (Bruchäquator und Bruchmeridian) sollte man wahrlich nicht so ohne weiteres als Wahrheit einem Leserkreise vorlegen, der selbst nicht in der Lage ist, Kritik zu üben. Man mag auch über die auf das Magma zurückgreifenden Erklärungsweisen des Vulkanismus denken wie man will, in so bequemer und gewaltvoller Manier, wie es hier geschieht, darf man über dieselben gewiß nicht zur Tagesordnung übergehen. Bei den Erdbeben dreierlei Bewegungsformen des Bodens zu unterscheiden, ist seit Wallei nicht mehr gestattet und in Bezug auf die experimentelle Seismologie ist man doch unendlich viel weiter gekommen, als der Verfasser zu glauben scheint. Endlich ist das, was sich über die Destabilisierung vorfindet, durchaus ungenügend, weil von den neueren Forschungen Credners u. j. m. unbeeinflusst.

Überall in dem Buche, bei mehr und minder passenden Gelegenheiten, tritt in unserem Werke ein apologetisches Streben hervor; der Verfasser bemüht sich, durch teleologische oder sogar durch rein theologische Betrach-

tungen der Naturwissenschaft Belege für religiöse Ueberzeugungen abzugewinnen. Wir halten diese Tendenz an ihrem Orte für eine ganz berechtigte, verwahren uns aber in ein Hereinziehen solch fremdartiger Dinge in ein Lehrbuch der Naturwissenschaft oder Erdkunde. Der fünfte Abschnitt wird durch die als roter Faden sich hindurchziehende Polemik gegen den Darwinismus ziemlich unschmackhaft gemacht. Daß aber mit solchen Reflexionen auch der Sache selbst, der Bestärkung des Lesers in seinem Glauben gar kein Vor Schub geleistet wird, das wollen wir dem Verfasser gleich an einem drastischen Exempel darthun. Seite 277 citirt Herr Jakob die ezegetische Hypothese eines Jesuitenpeters Hummelauer, welcher zufolge Adam eine sechstägige Vision hatte und während dieser sechs Tage in aller Schnelligkeit kosmische Ereignisse vor seinem geistigen Auge sich abspielen sah, die in Wirklichkeit ungezählte Jahrtausende in Anspruch genommen hätten. Verhört durch diese Doctrin eines gewiß kompetenten Mannes, mag man daraufhin zwischen Glauben und Wissen ein Kompromiß schließen. Da kommt aber zu böser Stunde der Benediktinerpater Bernanne, der es doch auch verstehen muß, und versichert uns, daß nach dem übereinstimmenden Zeugnisse der Kirchenväter der mosaische Schöpfungsbbericht nicht durch Perioden, sondern einzig und allein durch wirkliche Tage von vierundzwanzig Stunden interpretiert werden dürfe (Geognosie und Vegetalismus, Augsburg 1883. S. 25 ff.). Vor eine solche Alternative, wer nun recht habe, der Jesuit oder der Benediktiner, sollte unseres Erachtens ein gläubiger Schriftsteller sein Publikum nicht stellen, er sollte ihm einfach und schlicht darlegen, was die Wissenschaft weiß, resp. nicht weiß, und es dann jedem einzelnen überlassen, sich das Gelernte nach seinem individuellen Ermessen zurechtzulegen.

Druckfehler sind selten. S. 77, Z. 11 u. v. I. Mel drum statt Melrdrum.

Ansbach.

Prof. Dr. S. Günther.

Felix von Thümen, Die Bakterien im Haushalte des Menschen. Unsere Freunde und unsere Feinde unter den kleinsten Organismen. Eine populäre Darstellung. Wien, Georg Paul Joesf. 1884. Preis 1 M.

Die kleine Schrift von 39 Seiten enthält in klarer und ansprechender Form das wichtigste über jene Lebewesen, die in den letzten Jahren die Aufmerksamkeit in weiten Kreisen auf sich gezogen haben, ja sogar Expeditionen nach fremden Weltteilen veranlaßten, wie die Reise Robert Kochs nach Aegypten und Indien, um den Cholera piz zu erforschen.

In vorliegender Schrift wird zunächst ein knapp gehaltenes Bild von den Spaltpilzen entworfen, wobei nur der Mangel einiger Abbildungen zu bedauern ist. Die Darstellung verbreitet sich über Größe, Form, Fortpflanzung, Bewegung, Vorkommen, Lebensbedingungen, Verbreitung, Schutzmittel u. und geht dann über zu einer kurzen Besprechung der im menschlichen Haushalt nützlichen, indifferenten und schädlichen Bakterien. Eine genauere Kenntnis der fraglichen Lebewesen auch in weiteren Kreisen wird vernünftigerweise gewiß nicht eine thörichte Batterienfurcht erzeugen, sondern den Menschen in den Stand setzen, seinen Feinden womöglich in geeigneter Weise zu begegnen. In dieser Richtung will die Broschüre wirken und kann zur Orientierung wohl empfohlen werden. Auch die Erreger von Krankheiten unserer Haustiere werden behandelt; hier mag daran erinnert werden, daß die Bakteriöse Ansicht von der Verbreitung des Milzbrandes durch Regenwürmer von Robert Koch widerlegt worden ist. Vergl. „Humboldt“ I, S. 458. Ferner kann Regensent die Bemerkung nicht unterdrücken, daß eine erhebliche Anzahl von Fremdwörtern hätte vermieden werden können. Wir haben doch gute deutsche Ausdrücke für „minim“, „manifestieren“, „vital“, „importanteste Faktoren“, „Intensivität“ u. a. Frankfurt a. M. Dr. Reichenbad.

Oskar Schmidt, Descendenzlehre und Darwinismus. Mit 26 Abbildungen in Holzschnitt. Dritte verbesserte Auflage. Internationale Bibliothek. II. Bd. Leipzig, F. A. Brochhaus. 1884. Preis 5 M.

Das bekannte Buch eines der hervorragendsten Biologen verdient auch in der neuen Auflage die günstige Beurteilung, welche ihm schon früher zu teil geworden ist. Die ruhige Festigkeit, mit der D. Schmidt seinen darwinistischen Standpunkt gegen die verschiedensten Angriffe verteidigt, ist ebenso ansprechend wie seine klare Häckelsche Weise, welche sich von aller Ueberschwenglichkeit fern hält. Obwohl nicht nur ein Freund, sondern auch ein warmer Anhänger Häckels, selbst wo es sich um sehr gewagte Hypothesen handelt, bleibt er doch jederzeit jenem unglücklichen Schematismus fern, welcher die populären Werke des berühmten Jenefer's Forscher bei all ihren großen Vorzügen oft ungenießbar macht und welcher sich so wenig für eine Betrachtung der wechselvollen Welt des Organischen eignet. Ich würde mit Vergnügen die ganze Häckelsche Anthropogenie mit dem ebenso klar wie entschiedenen geschriebenen Kapitel über den Menschen in dem vorliegenden Buche vertrauen. Bedauerlicherweise hat D. Schmidt es verschmäht, die Resultate vieler neuer Forschungen der letzten Jahre in die neue Auflage hineinzuarbeiten, vielmehr beschränkt sich die Verbesserungen in derselben auf sehr wenige, ganz unwesentliche Punkte. Mag es auch wahr sein, daß die letzten Jahre nur neue Bestätigungen der Darwinischen Theorie gebracht haben, so ist die neue Lehre doch seit dem Erscheinen der zweiten Auflage unseres Buches (1875) in manchen Punkten nicht unwesentlich ausgebaut und namentlich sind verschiedene, etwas voreilig aufgestellte Hypothesen berichtigt oder durch bessere ersetzt worden. So die Häckelsche Auffassung der Schinodermen als Wurmföcke, welche D. Schmidt unverändert beibehalten hat und verteidigt, während sie doch die meisten Zoologen nach dem Vorgange Ludwigs entschieden aufgegeben haben. Ähnliches gilt von Natypbus und Cozoon, welche der Verfasser noch als selbständige Organismen gelten läßt, was vom kritischen Standpunkt aus in den letzten Jahren unmöglich geworden ist. Ein Eingehen auf die neuesten Forschungen über diese problematischen Wesen wäre um so passender gewesen, als ihr Sein oder Nichtsein die Richtigkeit der Descendenzlehre in keiner Weise beeinflussen kann. Auch nach einer andern Richtung hin wäre eine Umarbeitung einzelner Abschnitte wünschenswert gewesen. Der Verfasser macht nämlich an vielen Stellen zu große Ansprüche an die Kenntnisse des Lesers, so daß zumweilen nur der Fachmann seinen Ausführungen ganz zu folgen vermag. Durch eine ausführlichere Behandlung der herangezogenen Beispiele und namentlich durch reichlichere Beigabe von erläuternden Abbildungen hätte diesem Mangel leicht abgeholfen werden können.

Schließlich sei noch erwähnt, daß der Verfasser in der Vorrede das baldige Erscheinen eines von ihm verfaßten neuen Bandes der internationalen Bibliothek ankündigt, welcher die Säugetiere in ihrem Verhältnis zur Vornwelt behandeln wird. Jeder, welcher sich für darwinistische Fragen interessiert, wird diesem Werke mit Spannung entgegensehen. Bei der Fülle der wichtigsten Entdeckungen, welche die neuere Paläontologie uns über die Bildungs geschichte des Säugetierstammes gebracht hat, ist die Bearbeitung derselben von so berufener Feder mit Freuden zu begrüßen und möchte ich deshalb schon jetzt die Leser des „Humboldt“ darauf aufmerksam machen. Oldenburg. Dr. Fr. Heinke.

Gustav Wenz, Die mathematische Geographie in Verbindung mit der Landkartenprojektion. München und Leipzig, R. Oldenbourg. Preis 7 M. 20 J.

Der Verfasser sagt auf dem Titelblatte, daß sein Werk für Schulen und zum Selbstunterrichte bestimmt sei.

Vor allem das letztere Charakteristikum verlangt in Beziehung auf Anordnung und Verarbeitung des Stoffes erhöhte Anforderungen. Das vorliegende schon ausgearbeitete Werk reifert aber in jeder Hinsicht nach Inhalt und Methode die obige Bezeichnung, ja, wir können uns kaum ein praktischeres und saßlicher gearbeitetes Lehrbuch denken, als die mathematische Geographie von G. Wenz. Bei dem Studium dieses Theiles der Geographie lassen sich gewisse mathematische Vorkenntnisse gar nicht übergehen. Die mathematische Geographie ohne mathematische Begründung verdient nicht das ihr verdiente Attribut. Eine große Anzahl von Lehrbüchern sucht der Mathematik soweit als möglich aus dem Wege zu gehen und diese müssen folgerichtig sich nur auf eine Propädeutik der mathematischen Geographie beschränken, wieder andere sind wahre Beispielsammlungen für alle möglichen Fälle der sphärischen Trigonometrie und versehen somit ebenso gründlich ihren Zweck wie die ersten. Gustav Wenz schlägt den hier allein richtigen goldenen Mittelweg ein. Er geht der Mathematik nicht aus dem Wege, im Gegentheil, er halt die helfende Kraft überall herbei, wo nur immer dem Verständnis und der Anschaulichkeit ein Dienst geleistet werden kann, aber, und darin unterscheidet sich sein Lehrbuch wesentlich von den meisten uns bekannten, er setzt die Kenntnis der einschlägigen mathematischen Theorien bei dem Leser nicht voraus, sondern sucht ihn vielmehr in dieselben im ersten Theile des Buches erst einzuführen. Zu diesem Zwecke beschäftigt sich dieser mit der Einführung in verschiedene Theorien der Elementar-Mathematik und der analytischen Geometrie. Er geht von der Entwicklung des Winkels aus und enthält in gedrängter aber leicht verständlicher Darstellung alle wichtigsten Sätze der beiden mathematischen Species. Wer diesen ersten Teil gründlich durchgearbeitet hat, wird sich ohne Mühe in den zweiten, der die eigentliche mathematische Geographie und die Projektionslehre zum Gegenstande hat, hineinfinden. Einen wichtigen Abschnitt dieses Theiles bildet die Lehre von den Kartenprojektionen, an die sich eine übersichtliche Anleitung über Konstruktion von Terrainbildern schließt. Der dritte Teil, die astronomisch-mathematische Geographie, behandelt die Erde im Weltraum, den Mond, die Erscheinung der Ebbe und Flut, die Sonne und das Sonnensystem, die Kometen, Asteroiden und das Jodiasfalllicht; ihm schließt sich der vierte Teil, die mathematische Geographie in Ziffern, eine sehr dankenswerthe Beigabe, an. Nach dem Grundsatze „keine Mühe ist vergebens, die einem anderen Mühe ersparen kann“ enthält dieser Teil in Tabellen geordnet die Resultate der wichtigsten Berechnungen aus der mathematischen und mathematisch-astronomischen Geographie. Vorausgeschickt sind diesem Abschnitt einige Worte über das Rechnen mit Logarithmen. Der vierte Teil qualifiziert das Werk noch zu einem hauptsächlich für den Lehrer annehmehamen, über eine große Anzahl mathematischer und astronomisch-geographischer Aufgaben reich aufschlußgebenden Nachschlagebuche.

Frankfurt a. M.

Dr. Höfler.

Karl Düsing, Die Regulierung des Geschlechtsverhältnisses bei der Vermehrung der Menschen, Tiere und Pflanzen. Mit einer Vorrede von Preyer. Jena, Gustav Fischer. 1884. Preis 6 M. 50 $\frac{1}{2}$.

In ebenso eingehender wie anziehender Weise wird das alte Problem der Ursache des konstanten numerischen Sexualverhältnisses bei Pflanzen, Tieren und Menschen behandelt. Auf Grund genauer Studien, die teils an außerordentlich großem, statistischem Material angestellt wurden, teils sich auf die auf diesem Gebiet bekanntlich sehr ausgedehnte Literatur erstrecken, werden, im Gegensatz zur früheren Erklärungsversuchen, eine größere Anzahl von Momenten als geschlechtsbestimmend zu erweisen gesucht. Als Ergebnis des ersten Teiles der Untersuchung stellt Düsing den Satz auf, daß die Organismen

durch Anpassung die Eigenschaft erworben haben, bei anormalem Sexualverhältnis mehr Individuen des Geschlechts hervorzubringen, an dem es mangelt. Eine solche Mehrgeburts trete auch ein, wenn indirekte Ursachen einwirken, welche einem Mangel an Individuen des einen Geschlechts äquivalent sind. Die das Geschlecht bestimmenden Eigenschaften verlegt Düsing in erster Linie in die Ei- resp. Samenzellen und zwar leitet er vom jeweiligen Alter derselben die Tendenz des Embryos ab, die eine oder die andere Entwicklungsrichtung einzuschlagen. Als weitere Faktoren werden im zweiten Teil die Ernährungsverhältnisse, die Nahrung und einige speciellere Anpassungen erörtert. Erstere sind am eingehendsten besprochen und ihre Einwirkung auf die Reproduktionskraft wird nach allen Seiten hin beleuchtet. Es stellen sich dabei höchst wichtige Resultate heraus: die Stärke der Reproduktionskraft richtet sich genau nach den vorhandenen Erzeugnismitteln; das weibliche Geschlecht ist gegen Mangel in der Ernährung am empfindlichsten. Unter ungünstigen Verhältnissen werden mehr Individuen männlichen Geschlechts erzeugt, was offenbar für die Erhaltung der Art günstig ist. Auch die Parthenogenese, Pädogenese (Farbenzeugung) u. v. a. wird in den Kreis der Betrachtung gezogen. Experimentelle Bestätigung der mit vielem Geschick entwickelten und begründeten Theorien stehen noch aus, da sie auf bedeutende Hindernisse stoßen, denn nur sehr große Zahlen liefern auf dem fraglichen Gebiet einwurfsfreie Resultate, dagegen finden sich in einem umfangreichen Nachtrag noch Ergebnisse weiterer Studien, welche für die aufgestellte Theorie zu sprechen scheinen. Preyer hat zu dem vorliegenden Buche eine Vorrede geschrieben, worin er dasselbe als ein sachlich den strengsten Anforderungen gerecht werdendes, für die Zeugungslehre höchwichtiges Werk bezeichnet; die Theorie Düsings bezeichne einen wesentlichen Fortschritt in der Erkenntnis der organischen Natur — ein Urteil, dem sich der Unterzeichnete in jeder Hinsicht anschließen kann.

Frankfurt a. M.

Dr. Reichenbach.

Otto Zacharias, Die Bevölkerungsfrage in ihrer Beziehung zu den sozialen Zuständen der Gegenwart. Jena, Friedr. Mauke. 1883. Vierte durchaus neu bearbeitete Auflage. Preis 1 M. 50 $\frac{1}{2}$.

Die Berechtigung, dieses Schriftchen in dieser Zeitschrift zu besprechen und zu empfehlen, findet Neizent in des Verfassers echt philosophischem Standpunkt, der durch gründliche, naturwissenschaftliche und speziell biologische Schulung insdane ist, die Erscheinungen nüchtern zu beurteilen und keineswegs auf die idealen Erungsenschaften des Menschengeschlechts zu verzichten braucht. In gewandter, fließender und fesselnder Darstellung behandelt der bekannte Verfasser in fünf Kapiteln die Ueberbevölkerungstendenz als biologische Thatsache, Bevölkerungszunahme und Wohlstand, Malthus und Darwin, die rasche Volksvermehrung in Deutschland und deren Folgen, (Schlußwort) jene brennende Frage, die auch neuerdings wieder von den verschiedensten Seiten her und oft genug in widersprechender Weise beleuchtet wurde. Was vorliegende Abhandlung auszeichnet, ist die Betrachtung von sehr wichtigen Erscheinungen im Menschenleben auf der Höhe unseres Wissens von der gesamten organischen Welt — ein Umstand, der den Erörterungen jedenfalls eine sichere Basis verleiht. Der Verfasser kennzeichnet nicht nur scharf die durch die Ueberbevölkerung hervorgerufenen Mischstände und tiefgehenden Krankheitsercheinungen am gesellschaftlichen Organismus, sondern er schlägt auch Mittel vor, den Uebelständen abzuhelfen (Schutz wider frühzeitige und jeder wirtschaftlichen Grundlage entbehrende Geschlechtsungen u. a.). Das Erscheinen in vierter Auflage beweist zur Genüge die Nützlichkeit des Werthens, — aber auch das steigende Interesse der Gebildeten an den sozialen Fragen.

Frankfurt a. M.

Dr. H. Reichenbach.

L. Langhoff, Lehrbuch der Chemie, zum Gebrauche an Schullehrerseminarien, höheren Bürgerschulen u. s. w. Vierte Auflage. Leipzig, Denike. Preis 3 *M.*, geb. 3 *M.* 50 *S.*

Dieses kleine Lehrbuch ist in durchaus populärem Stil gehalten und berücksichtigt die Anwendungen der Chemie im praktischen Leben mit besonderer Ausführlichkeit. Doch könnte, unbeschadet der Allgemeinverständlichkeit, durch Kürzung der etwas breiten Darstellungsweise auf erheblich kleinerem Raum dasselbe gelehrt werden. Sonst ist das Buch für seinen Zweck recht empfehlenswert.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

M. Geißbeck, Leitfaden der mathematisch-physikalischen Geographie. Fünfte Auflage. Freiburg im Breisgau, Herder. Preis 1 *M.* 50 *S.*

Nicht umsonst hat das kleine Büchlein so rasch Eingang gefunden; eine durchaus populäre, klare Darstellung, welche das Lehrtalent des Verfassers in das beste Licht stellt, zeichnet dasselbe aus; allerdings erhebt es keine gerechten Ansprüche, dagegen ist es für jeden, welcher mit den Elementen der mathematisch-physikalischen Geographie sich vertraut machen will, bestens zu empfehlen.

Das Buch zerfällt in zwei Haupttheile, in mathematische und in physikalische Geographie. Der erste Teil behandelt die elementaren Kenntnisse der Astronomie, der zweite die Beschaffenheit unserer Erde speciell zugleich die meteorologischen Beziehungen, die Mineralische der Erde und die Menschwelt.

Im „ersten Anhang“ stellt der Verfasser eine Reihe Fragen über den behandelten Stoff zusammen und im „zweiten Anhang“ gibt er eine ziemlich umfangreiche Zusammenstellung der Literatur und der Lehrmittel.

Frankfurt a. M.

Prof. Dr. G. Krebs.

Karl Sonklar von Znschädten, Von den Ueberschwemmungen. Inthalden: Die Ueberschwemmungen im allgemeinen, Chronik der Ueberschwemmungen und Mittel der Abwehr. Wien. Pest. Leipzig. A. Hartleben, 1883. Preis 3 *M.*

Paul Reis, Die periodische Wiederkehr von Wassersnot und Wassermangel im Zusammenhang mit den Sonnenflecken, den Nordstürmen und dem Erdmagnetismus. Mit sechs Holzschnitten. Leipzig. Quandt und Händel, 1883. Preis 2 *M.*

Die Ueberschwemmungsnot, welche vor zwei Jahren über einen großen Teil von Mitteleuropa so viel Unglück gebracht haben, veranlaßten wenigstens die Forscher, sich mit den physikalischen und geographischen Bedingungen dieser furchtbaren Ereignisse eingehender zu beschäftigen und zugleich die Frage nach allfälligen Schutzmitteln dagegen zu studieren. Zwei Schriften geachteter Gelehrter über dieses Kapitel liegen uns zur Verichterstattung vor, und aus diesem Grunde erlauben wir, uns beide in dem nämlichen Referate zu vereinigen, obwohl allerdings, wie wir gleich eingangs bemerken, die Auffassung der beiden Autoren die denkbare verschiedene ist.

General v. Sonklar, der berühmte Geophysiker, sucht unser gesamtes Wissen von dem Wesen und den Besonderheiten der Ueberschwemmungen, dieses Wort in seinem allgemeinsten Sinne genommen, monographisch darzustellen. Er geht deshalb von den Fundationen des Meeres aus, welche er nach ihrer Entstehungsurache in solche teilt, die von Seebeben und Erdbebenstößen, und in solche, die von Sturmfluten veranlaßt worden sind. Die neueren Untersuchungen von Hochflutten und Gezeiten über die Fortpflanzung der seismischen Wellen im Stillen Ocean werden vom Verfasser sorgfältig benutzt, dagegen war derselbe natürlich noch nicht in der Lage, die geistvollen Hypothesen über das Zusammenfallen der Stürme mit einem Erd- und Meerbeben am Gestade eines Schwemmland es zu berücksichtigen,

mit welchen G. Sueß sein „Antik der Erde“ einleitet. Für die auf eine Kumulation der Anziehungswirkungen von Sonne und Mond oder auf das Wüten von Orkanen zurückzuführenden Sturmfluten ist ein ungemein reiches geschichtliches Material zur Hand gebracht und verarbeitet worden. Sodann kommen die Ueberschwemmungen der Binnenflüsse an die Reihe, welche in ungewöhnlich vermehrtem Zuflusse, in gehindertem Abflusse, in der Neu- oder Wiedergeburt eines Sees und endlich ebenfalls im Wesen des Windes ihre Ursache finden können. Das zweite Motiv verursacht z. B. die häufigen Ueberschwemmungen in den Kesselländern des Karstes. Besonders detailliert bespricht der Verfasser die durch Bergstürze und Murrbrüche entstandenen Wasserbecken, für welche, als eine besondere Species, D. Peschel den Namen „Sonklarische Seen“ in Vorschlag gebracht hat. Weit aus dem meisten Raum in unserem Buche nehmen übrigens, wie sich von selbst versteht, die von fließenden Gewässern hervorgebrachten Ueberschwemmungen ein; neu ist die Scheidung der Flüsse in tropische und etropische, für welche beiden Kategorien eben sehr verschiedene Vorbedingungen einer Ueberschwemmung existieren. Die hydraulischen Beziehungen zwischen der Gestalt und Breite des Profiles, der Geschwindigkeit des Hochwassers u. s. w. werden durch einfache Formeln fixiert, und damit ist die Möglichkeit gegeben, a priori sich über die Wahrscheinlichkeit einer gefährlichen Bettüberschreitung für ein gegebenes Flußindividuum zu orientieren. Zuletzt kommt der Verfasser auf die Altschäden im Gebirge und die von ihnen ausgehenden Vermutungen zu sprechen, für deren Studium uns auch P. Lehmann und Koch sehr schätzenswerte Beiträge geliefert haben, und thut anhangsweise auch der Wasseranstauungen Erwähnung, welche sich bei arisanischen Strömen nicht selten durch die Ansammlung sogenannter Grassarren ergeben. — Den zweiten Teil der Schrift bildet eine mit höchstem Fleiße zusammengetragene, Chronik der Ueberschwemmungen. — An dritter Stelle endlich erörtert v. Sonklar die staatlischerseits zur Verhütung der Wasseralamität zu ergreifenden Maßregeln. Auf eine vernünftige Hochwaldkultur legt er das meiste Gewicht, aber auch die Anlage von Siedergärten, von Thalperren, von Sammelbecken bepricht er ausführlich und zeigt insbesondere, wie günstig eine zwischen Meran und Bogen anzubringende Sperre für die Entsumpfung des Stichtales sich erweisen müßte. Nicht minder sei der hydrotechnischen Korrektur der Wasserläufe ein erhöhtes Augenmerk zu schenken.

Wie aus unserer gedrängten Inhaltsübersicht erhellt, glaubt ein so geniegtter Sachkenner, wie es der österreichische Alpenforscher ist, sich das Zustandekommen von Ueberschwemmungen durch ausschließlich terrestrische Ursachen erklären zu können. Andererseits ist es eine weit verbreitete Meinung, daß auch kosmische Einflüsse in diesem Falle eine erhebliche Rolle spielten; Falls „Wetterstürme“ möchten der Attraktion des Mondes die Verantwortlichkeit für die Flutereignisse der Erde aufbürden, und Professor Reis, in hochfreien durch sein ausgezeichnetes Lehrbuch der Experimentalphysik wohlbekannt, sucht in der oben genannten Specialschrift eine Periodicität in der Aufeinanderfolge von hohen und niedrigen Wasserständen nachzuweisen und diese Periode zu dem bekannten elfjährigen Cyclus der Sonnenflecke und der erdmagnetischen Variationen in kausale Beziehung zu setzen. Vorgearbeitet hatte ihm in dieser Hinsicht allerdings schon Reiz in seiner Saarer Preischrift vom Jahre 1878 (S. 134 ff.), indes geht die Untersuchung des Herrn Reiz bedeutend weiter, und ihr Verfasser glaubt auch bereits positive Resultate verzeichnen zu können. In der ersten Abtheilung seiner Schrift gibt er eine Uebersicht über die Inundationen des Mittelrheingebietes, durch welche gezeigt werden soll, daß derartige Katastrophen immer nach Umflusse von 110 bis 112 Jahren mit besonderer Intensität sich wiederholen; in der zweiten Abtheilung begegnen wir einer populären Darstellung der Analogie, welche in dem Gange der Fleckenfrequenz, des Nordlichtes und der Schwankungen des tellurischen Magnetismus zu erkennen sind, und zwar stützt sich diese Schilderung auf eine vom Verfasser

schon vor längerer Zeit aufgestellte Hypothese, welche in den Sonnenflecken „Hoffstaubwolken“ erblickt. Nämlich überwiegend ist die dritte Abtheilung, worin unter dem Titel „Darstellung des Zusammenhanges im einzelnen und historischer Nachweis deselben“ mit einer an die Arbeit der Bienen gemahnenden Emphase eine Statistik der europäischen Ueberflimmungen mit steter Rücksicht auf die Sonnenfleckenperiode erbracht wird. Der Schlußparagraph enthält die theoretischen Folgerungen, drei an der Zahl, die hier wörtlich wiedergegeben werden mögen: 1) Die Hochwasser rühren von denselben Ursachen her, welche die Sonnenflecken und Nordlichter erzeugen, sind also wesentlich kosmischen, d. i. außerirdischen Ursprungs; 2) irdische Ursachen, wie z. B. Entwaldungen und Flussskorrekturen, haben nur einen nebenbischen Einfluß auf die Ueberflimmungen; 3) die Vorausbestimmung der Hochwasser wird durch ihren Zusammenhang mit den Sonnenflecken und Nordlichtern möglich, und zwar für die Kegelperioden mit größerer Sicherheit als die Wetterprognose.

Referent kann sich nicht entschließen, die erste und letzte dieser drei Theisen als bewiesen anzusehen, und auch der im Märzheft des „Humboldt“ erschienene, mit mancherlei neuem Material ausgestattete Nachsatz des Verfassers vermochte ihn nicht auf andere Gedanken zu bringen. Statistische Arbeiten, so verdienstlich sie an sich sind, und so objektiv, wie wir gerne zugeben wollen, der Statistiker an sie herantritt, leiden nun einmal allzusehr an dem Mißstande, je nach der Art und Individualität dessen, der Gehege aus den Zahlenreihen und Kurven herauslesen will, allzuviel verschiedene Interpretationen zuzulassen. Und auf der Statistik ruht doch Reiss' Nachweis mit seinem Hauptgewichte, die theoretische Grundlage kann noch weniger als eine genügende gelten. Hingegen glaubt Referent allerdings, daß Nummer 2 viel Wahres enthält, denn genau zu dem gleichen Ergebnisse kommt diejenige Arbeit über den uns hier beschäftigenden Gegenstand, welcher unter allen der Preis zuzuerkennen sei möchte: Sonjess' alle Verhältnisse gründlich diskutierende, von den Einwirkungen der Himmelskörper jedoch gleichfalls Abstand nehmende Schrift „Die Hochwasserkatastrophen am Rhein im November und Dezember 1882“ (Berlin 1883).

Ansbach. Prof. Dr. S. Günther.

Otto Hübners geographisch-statistische Tabellen aller Länder der Erde. Jahrgang 1884. Bearbeitet von Prof. Dr. v. Juraschek in Innsbruck. Frankfurt a. M., Wilm. Römml. Preis 50 S.

Die Bearbeitung von Otto Hübners geographisch-statistischen Tabellen aller Länder der Erde für das Jahr 1884 ist von dem berühmten Statistiker, Prof. v. Juraschek, mit großer Sorgfalt ausgeführt worden; die Kleinheit des Umfangs läßt nicht die Größe der Mühe ahnen, welche eine solche Arbeit erfordert. Auf 50 Seiten enthält das Werkchen alles, was irgend in geographisch-statistischer Hinsicht zu wissen nötig ist. Der Text ist in der neuen Bearbeitung erheblich vermehrt und sind namentlich auch die weniger bekannten Staaten berücksichtigt worden.

Wir zweifeln nicht, daß das Werkchen, welches dem Verfasser früher viele Mühe gekostet hat, günstig aufgenommen werden wird.

Frankfurt a. M. Prof. Dr. G. Krebs.

A. v. Ardanishky, Die Elektricität im Dienste der Menschheit. Wien, A. Hartleben. Preis 60 S. pro Heft.

Von dem schon im Januarheft dieser Zeitschrift angeführten trefflichen Werte ist jetzt schon das 15. Heft erschienen. Es enthält eine große Zahl elektrischer Lampen und Kerzen (deren schon einige in dem 14. Heft behandelt sind), ferner elektrische Maschinen mit zugehörigen Motoren und die Apparate zur Lichtmessung. Zahlreiche treffliche Illustrationen unterstützen die Darstellung auf das Beste.

Frankfurt a. M. Prof. Dr. G. Krebs.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Oktober 1884.

Allgemeines. Biographien.

- Encyclopädie der Naturwissenschaften.** 1. Abth. 39. Lfg. Breslau, G. Teubner. Zahlr. Preis R. 3.
- Güttler, C.,** Lorenz Oken und sein Verdienst zur modernen Entwicklungsgeschichte. Leipzig, G. Wieders. M. 3.
- Jahrbuch der Erfindungen.** Herausg. von J. Gressel und G. Bornemann. 20. Jahrg. Leipzig, Quandt & Gabel. M. 6.
- Jas. Zeitschrift für alle naturwissenschaftlichen Gebiete.** Herausg. von R. Rüch und J. Dürig. 1. Jahrgang. 1881. Nr. 10. Berlin, J. Gressel. Vierteljährlich R. 3.
- Mörscher, G. v. Th.,** Das Weltall und seine Entwicklung. Neue Ausg. 1. Lfg. Köln, G. v. Mayer. M. —, 80.
- Nachschuß, J. W.,** Das Gesehichte, in seinen wesentlichen Erscheinungen und Begängen dargestellt. 2. Aufl. Leipzig, Veit & Co. M. 3. 60.
- Naturforscher,** der. Wochenblatt zur Verbreitung der Fortschritte in den Naturwissenschaften. Herausg. von W. Sclaf. 17. Jahrg. 1884. Nr. 10. Berlin, F. Dümmler's Verlagsbuchhandlung. Vierteljährlich R. 3.
- Niedel's Naturgeschichte für Volksschulen und Fortbildungsschulen I. u. II.** Heidelberg, G. Wieg. Verlag. a. M. —, 40.
- Schleiden, M. J.,** Das Meer. 1. Aufl. Herausg. von E. Voges. 1. Lfg. Leipzig, J. Neumann, M. 1.
- Schwarz, S.,** Stoff und Kraft in der menschlichen Arbeit oder die Fundamente der Produktion. 1. Lfg. Wien, A. Hartleben's Verlag. M. —, 60.
- Swoboda, R.,** Lehrbuch der Naturgeschichte für den Unterricht in 8. Class. Volks- und Bürgerschulen. III. Lehrjahr für die 8. Classe. 3. Aufl. Wien, A. Holder. M. —, 52.
- Universum,** das neue. Die intercellulären Grundungen u. Entdeckungen auf allen Gebieten. 5. Bd. Stuttgart, J. Neumann, Geb. M. 6. In 10 Heften à M. —, 50.
- Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien.** Jahrg. 1881. 34. Band. 1. Halbjahr. Leipzig, F. A. Brodhaus' Fort. M. 8.
- Wahle, W.,** Leben und Bewußtsein. Physiologisch-psychologische Studie. Wien, A. Holder. M. 2. 40.
- Werschoffen, F. A.,** Naturwissenschaftliche Idiosyncrasien Wörterbuch. 1. Th. Englisch-Deutsch. 2. u. 3. Heft. Berlin, J. Simon. a. M. —, 50; 1. Heft. Preis R. 1. 50; geb. R. 1. 80.

Physikalische Geographie. Meteorologie.

- Bibliothek, elektro-technische.** 21. Bd. Wien, A. Hartleben's Berl. M. 3.
- Ergebnisse der Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern während des fünfjährigen Zeitraumes 1879–1883.** München, Th. Adamann's Verlag. M. 2. 10.
- Helmert, F. R.,** Die mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie. 2. Theil. Die physikal. Theorien. Leipzig, G. O. Teubner. M. 2. 40.
- Hofmeister, R. W.,** Leitfaden der Physik. 1. Auflage. Zürich, Orell Gessli & Co. Verlag. Geb. M. 4.
- Jahrbuch d. meteorologischen Beobachtungen d. Wetterwache d. Magdeburgischen Zeitung, Station I. Ordnung.** Herausg. v. A. Hgmann. 2. Lfg. Magdeburg, Fiedler'sche Buchhandlung. Geb. M. 7. 20.
- Kerz, J.,** Erinnerungen an Sibirien aus der Physik und der Merkanistik des Himalaya. Leipzig, Veit & Co. M. 12.
- Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der k. Akademie der Wissenschaften zu München.** Jahrg. 1884. 2. Heft. München, G. Franz'sche Verlagsbuchhandlung. M. 1. 20.

Astronomie.

- Förster, W.,** Sammlung populärer astronomischer Mittheilungen. 2. Folge. Berlin, F. Dümmler's Verlagsbuchhandlung. M. 1. 80.
- Weyer, M. W.,** Epizykelgänge durch das Reich der Sterne. Astronomische Feuilletons. Wien, G. Grazer. M. 4. geb. M. 5. 10.
- Publications des astronomischen Observatoriums zu Potsdam Nr. 14.** 4. Bds. 1. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 6.

Chemie.

- Chemiker-Kalender 1885.** Herausg. von R. Wiedemann. 6. Jahrg. Mit einer Beilage. Berlin, J. Springer. Geb. in Leinwand M. 3; in Leder M. 3. 50.
- Handwörterbuch, neues, der Chemie.** Bearbeitet und herausg. von J. v. Güling u. G. Hell. 47. Lfg. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. 2. 40.
- Mittlererger, J.,** Lehrbuch der Chemie für Oberrealschulen. 2. Theil. Organische Chemie. 2. Aufl. Wien, A. Holder. M. 1. 80.
- Neumann, G. C. D.,** Repetitorium der Chemie. Düsseldorf, J. Schwann'sche Buchhandlung. M. 2.
- Treadwell, J. P., u. W. Meyer,** Tabellen zur qualitativen Analyse. 2. Aufl. Berlin, F. Dümmler's Verlagsbuchhandlung. Cart. M. 4.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

- Geinik-Nachschuß, F. G.,** 6. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. Güstrow, Cpiß & Co. M. 1. 50.
- Hallé, E.,** Die Minerale des Herzogthums Sibirien. 1. Heft. Graz, Leuschner & Luboschnitz. M. 1.
- Karte, geologische, von Preußen und den Thüringischen Staaten.** Herausg. durch das königl. preuss. Ministerium der öffentl. Arbeiten. 1: 25,000. 27. Lfg. Mit Text. Berlin, S. Schropp'sche Hoflandkartenhandl. M. 8.
- Mittheilungen aus dem königl. mineralogisch-geologischen und paläontologischen Museum in Dresden.** 6. Heft. Rastl. Th. Fischer. M. 6.
- Nath, J.,** Beiträge zur Petrographie der platonischen Gesteine, nebst auf die von 1878–1883 veröffentlichten. Analysen. Berlin, F. Dümmler's Verlagsbuchhandlung. M. 2. 50.
- Schloffer, M.,** Die Lager der europäischen Tertiäre, nebst Betrachtungen

über die Organisation und die geologische Entwicklung der Rager überbaut. Kassel, Z. d. Hölzer. Nr. 60.
Wappel, S., Die Elb-Älven mit ihren anliegenden Gebirgsmaassen. Wien, A. Hölder's Wuc. & Sohn. Nr. 1. 20.
Special-Karte, geologische des Königreichs Sachsen, herausg. vom kgl. Finanz-Ministerium. Bearbeitet unter Leitung von S. Gröner. Sect. 29. 137. 147. Chronolith. Mit Erläuterungen. Leipzig, W. Engelmann. Nr. 3.
Trefflich, G., Freiburger u. Rund-Statistik der vorrömischen Metallzeit im Rhodanischen u. Elb-Älven. G. Cart. Nr. 15.
Tschernak, G., Lehrbuch der Mineralogie. 2. Aufl. 1. Hälfte. Wien, A. Hölder. pro compl. Nr. 18.

Botanik.

Antoine, F., Phyto-Geographie der Bromeliaceen des f. l. Hofburg-Gartens in Wien. 3. Heft. Wien, Gerold & Co. Nr. 14.
Griseb., A., Untersuchungen über das Siebtrichter-Epithem der Cucurbitaceen. Ein Beitrag zur Vergleich. Anatomie der Pflanzen. Berlin, Gebr. Bornträger. Nr. 10.
Nabenhorst's, L., Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. (2. Aufl.) 2. Bd. Die Moossalgen, v. F. Hand. 3. Heft. Leipzig, G. Kummer. Nr. 2. 30.
Schilling, S., Grundriss der Naturgeschichte der drei Reiche. 2. Heft. Das Pflanzenreich. Ausg. B. Anordnung nach dem natürl. System. Begründet von F. Wimmer. 14. Aufl., bearbeitet von F. G. Neff. Breslau, F. Hirt. Verlag. Nr. 3.
Wittmann, N., Bilder-Atlas des Pflanzenreichs. 1. Abg. Eßlingen, J. F. Schreiber. Nr. 1. 50.

Zoologie, Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie.

Adolph, C., Zur Morphologie der Hymenopterenflügel. Leipzig, W. Engelmann.
Arbeiten aus dem zoologischen Institut der Universität Wien und der zoologischen Station in Triest. Herausg. von C. Claus. Tom. V. 3. Heft. Wien, A. Hölder. Nr. 19. 20.
Arbeiten aus dem zoologisch-zoologischen Institut in Würzburg. Herausg. von C. Semper. 7. Bd. 2. Heft. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag. Nr. 20.
Balt, M., Methoden der Leistungen für den Unterricht in der Naturgeschichte. Zoologie. 1. Heft. Unter Mitwirkung von Fride. Leipzig, Fues's Verlag. Cart. Nr. 1. 50.
Bogele, C., Ueber den Mechanismus des menschlichen Ganges und die Beziehungen zwischen Bewegung und Form. München, Th. Kerner's Verlag. Nr. 3.
Brach, W., Beiträge zur Zellphysiologie. Halle, Taubach & Gröbe. Nr. 1.
Clefsen, S., Deutsche Excrutans-Mollusken-Fauna. 2. Aufl. 3. Hg. Nürnberg, Bauer & Raabe. Nr. 1.
Gruber, A., Die Protogonien des Hefens von Genua. Leipzig, W. Engelmann. Nr. 8. 50.
Kaufmann, D., Die Sinne. Beiträge zur Geschichte der Physiologie und Psychologie im Mittelalter aus hebr. und arab. Quellen. Leipzig, F. A. Brockhaus's Cart. Nr. 8.
Kersting, Graf C., Die Spinnen Amerikas. 2. Bd. Iheridibdar. 1. Hälfte. Nürnberg, Bauer & Raabe. Nr. 40.
Landow, W., Unsere Vögel. Bilder aus dem Vögelreich Norddeutschlands und seiner Nachbarländer. Color. Ausg. mit 26 Aquarellen nach Treibenbach. 1. Hg. Berlin, F. Schöbdt. Nr. —. 60.
Leibsch, S., Ueber Bau und Entwicklung der Eizendrüsen und deren Verhältnisse bei der Keimung. Graz, Veitländer & Zuberb. Nr. 6.
Martini u. Chemnitz, Systematisches Conchilien-Cabinet. Neu herausg. von S. G. Küster, W. Robert und G. C. Weinlauf. 332. Hg. Nürnberg, Bauer & Raabe. Nr. 9.
Wloß, J., Das Weib in der Natur und Völkertunde. Anthropologische Studien. 7. Hg. Leipzig, Z. d. Hölzer's Verlag. Nr. 2.
Hauser, A., Ueber die Menstruation. 2. Bd. Derivationaler Ueberblick. Entwicklungsgeschichte der Menstruation. Leipzig, F. G. W. Vogel. Nr. 8.
Reinisch, S., Das Gehörorgan der Wirbeltiere. Morphologisch-physiologische Studien. II. Das Gehörorgan der Reptilien, der Vögel und der Säugetiere. Stockholm, Samson & Wallin. Geb. Nr. 1. 50.
Thiele, F., Ueber die Bestimmung der Entwicklung des Muskel-systems u. d. Skeletts d. Menschen. Leipzig, W. Engelmann. Nr. 20.
Virchow, R., Ueber alle Stadien von Nissos und Eypren. Berlin, J. Dümmler's Verlag. Cart. Nr. 5.

Woldrich, J., Zeitschen der Zoologie für den höheren Schul-Unterricht. 5. Aufl. Wien, A. Hölder. Geb. Nr. 3. 20.
Wundt, W., Beiträge 3. vergleichenden Anatomie u. Entwicklungsgeschichte der unteren Reptilien der Vögel. Leipzig, W. Engelmann. Nr. 6.

Geographie, Ethnographie, Reiseverke.

Al-Hambani's Geographie der arab. Halbinsel. Nach den Handschr. von Berlin, Constantinopel, London, Paris und Straßburg zum ersten Male herausg. von D. S. Müller. Leipzig, C. J. Brill. Nr. 12.
Arndt, R., Geographie von Bayern. Neu bearb. von G. Friedemann, 6. Aufl. Regensburg, C. J. Manz. —. 90.
Aus allen Welttheilen. Illustrirte Monatshefte für Länder- und Völkerkunde und verwandte Fächer. Red.: O. Senz. 6. Jahrg. 1884/1885. (12 Hefte.) 1. Heft. Leipzig, Fues's Verlag. Vierteljahr. Nr. 2. 40.
Friedemann, G., Schulwandkarte des Königreichs Sachsen. 4. Blatt. 2. Aufl. Chronolith. Dresden, A. Hübner. Nr. 6. auf Weiss. Nr. 11.
Friedemann, G., Kleine Erdkunde. Dresden, A. Hübner. Nr. —. 40.
Gerr, G., Lehrbuch der vergleichenden Erdbezeichnung für die unteren und mittleren Klassen der Gymnasien, Realhöfen und verwandten Lehranstalten. 2. Kurs. Länder und Völkerkunde. 10. Aufl. Wien, C. Graeser. Broch. Nr. 3; geb. Nr. 4.
Jacovic, F., Lehrbuch der Geographie für höhere Lehranstalten. 2. Hg. für Serbien, Estland und Prema. 2. Abthlg.: Die ausgeräumte Erdfläche. Breslau, F. Hirt. Verlag. Nr. 1. 25; geb. Nr. 1. 50.
Johnston, S., Der Konga. Reise von seiner Mündung bis Bolobolo. Aus dem Engl. von v. Freeden. Leipzig, F. A. Brockhaus. Nr. 15; geb. Nr. 17.
Kellner, F., Kurzer Abriss der Erdkunde. 4. Aufl. Neval, F. Kluge's Verlag. Cart. Nr. —. 80.
Kellner, F., Lehrbuch der allgemeinen Geographie für mittlere und höhere Lehranstalten. 3. Aufl. Neval, F. Kluge's Verlag. Nr. 3.
Kogena-Jarz, Leitfaden der Geographie für Mittelschulen der österreich-ungarischen Monarchie. 2. Heft. Specielle Geographie. 2. Heft. Wien, C. Höpfer's Verlag. Nr. 2. 88.
Kogena's, J., geographische Schul-Atlas für Gymnasien, Real- und Höheren Schulen. 29. Aufl. Neu bearbeitet von D. v. Haardt, rev. v. J. Umlauf. 52 Karten. Wien, C. Höpfer's Verlag. Geb. Nr. 7. 20.
Länder, die Oesterreich-ungarischen in Wort und Bild. Herausg. von F. Umlauf. 9. u. 10. Bd. Wien, C. Graeser. à Nr. 2. 40; cart. à Nr. 2. 60; geb. à Nr. 3. 20.
Leuz, D., Zimbabue, Reise durch Marotto, die Sahara und den Sudan. 2. Binde. Leipzig, F. A. Brockhaus. Nr. 24; geb. Nr. 27. 50.
Lüdenberg, J., Geschichte der geographischen Entdeckungstheorien in der neueren Zeit von Magellan bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts. Leipzig, D. Spamer. Nr. 7. 50; geb. Nr. 9.
Mitttheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig 1883. 2. Abthlg. Leipzig, Dunder & Humblot. Nr. 2.
Mitttheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a./S. 1884. Halle, Taubach & Gröbe. Nr. 4.
Mitttheilungen der Niederösterreichischen Niger-Expedition II. Leipzig, F. A. Brockhaus. Nr. 4.
Pertthes's, J., Taschen-Atlas. 21. Aufl. Neu bearb. von G. Habenicht. 34 color. Karten in Kupfer. Gotha, J. Pertthes. Geb. Nr. 2.
Reichardt, S., Leitfaden beim Lesen der geographischen Karten. 3. Aufl. Wien, F. A. Brockhaus. Geb. Nr. —. 72.
Richter, J., Die D. Landestheile Charakterbilder der hervorragensten Gegenden der Erde. Leipzig, D. Spamer. Nr. 6; geb. Nr. 7. 50.
Rundschau, deutsche für Geographie und Statistik. Herausg. von F. Umlauf. 7. Jahrg. 1884/1885. (12 Hefte.) 1. Heft. Wien, A. Hartlebens Verlag. pro compl. Nr. 10.
Schwarz, F., Leitfaden des Geographie-Unterrichts. 2. Heft. Oesterreich-ungarische Länder. Wien, A. Hölder. Nr. —. 72.
Schwarz, G., Leitfaden der Erdkunde. Illustrirte Hausführung der Länder- und Völkerkunde. Unter Mitwirkung von F. Behr und J. Frohnmeyer in neuer Bearbeitung herausg. 1. Doppelheftung. Galm, Vereinsbuchhandlung. Nr. 2.
Schubert, C. v., Geographie. F. kleine Schulgeographie. Special-Ausgabe für Oesterreich-ungarn; bearbeitet von R. Fernmann. 19. Bänd. 2. Hg. für Oesterreich-ungarn. Breslau, F. Hirt. Verlag. Nr. 2. 40.
Terzibus zu den Bilderblättern zur Länder- u. Völkerkunde mit besonderer Berücksichtigung der evangelischen Missionsarbeit. Galm, Vereinsbuchhandlung. Nr. 1.
Veigel, B., Deutschland. Ein geograph. Handbuch zum Gebrauch f. Lehrer und Seminaristen. Leipzig, F. Brandtthier. Nr. 1. 60.
Wirth, G., Ueber alle Stadien von Nissos und Eypren. Berlin, J. Dümmler's Verlagbuchhandlung. Nr. 8.

Witterungsübersicht für Centralearopa.

Monat Oktober 1884.

Der Monat Oktober ist charakterisiert durch unbefriedigendes Wetter mit häufigen Regenfällen, lebhaften, oft stürmischen südwestlichen bis nordwestlichen Winden und häufigen und ziemlich starken Schwankungen der Temperatur. Hervorzuheben sind die schweren Stürme am Monatschlusse an der ganzen deutschen Küste.

Eine der häufigsten Ursachen der Witterungsumschläge für unsere Gegenden ist die Entstehung und weitere Ent-

wicklung von Leidrepressionen an der Süd- oder Südostseite an größeren Minima, welche sich fast beständig über Nordwesteuropa fortbewegen. Dieser Fall trat vom 1. auf den 2. ein, wo sich auf der Südostseite einer Depression, welche nördlich von Schottland lagerte, eine Teildepression ausbildete, welche langsam über das nördliche Deutschland ostwärts forschritt, und nachdem sie sich am 4. zur selbstständigen Depression ausgebildet hatte, rasch ostwärts verschwand. Unter ihrem Einflusse ging das ruhige, heitere und trockene Wetter in trübe Witterung mit Regenfällen

über, während gleichzeitig unter der Herrschaft der nördlichen und nordwestlichen Winde westwärts fortschreitende Abkühlung stattfand, so daß am 4. die Temperatur allenthalben unter den Normalwert herabgegangen war. Indessen hatte sich ein hohes barometrisches Maximum im Südwesten langsam nordwärts ausgedehnt; am 5. war über Schottland das Barometer auf 780 mm gestiegen. Gleichzeitig lagerte auch über Centralrußland ein beträchtliches barometrisches Maximum, so daß der Luftdruck, obgleich er zwischen 765 bis 775 mm lag, über Central-europa dennoch verhältnismäßig niedrig war. Hieraus erklären sich die ausgebreiteten, zwar meist wenig ergiebigen Regenfälle am 4. und 5.

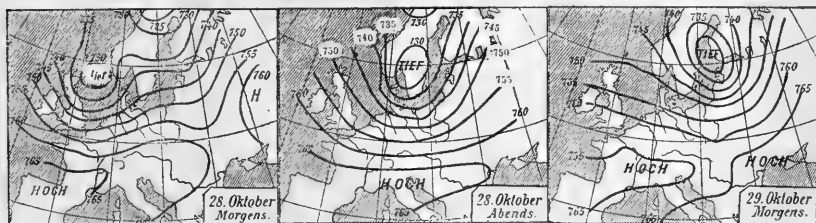
Das eben erwähnte Maximum im Nordwesten breitete sich rasch ostwärts aus und bildete am 6. eine Zone hohen Luftdruckes, welche sich von den britischen Inseln ostwärts über das Nord- und Ostseegebiet nach dem Innern Rußlands erstreckte, und welche das Gebiet der westlichen und südwestlichen Winde im Norden von jenem der nördöstlichen über Mitteleuropa trennte. Jedoch waren die letzteren nicht, wie es gewöhnlich der Fall zu sein pflegt, von trockener heiterer Witterung begleitet, sondern eine umfangreiche und ziemlich gut ausgebildete Depression, welche am 6. über Italien lag, breitete ihren Einfluß immer mehr nordwärts aus und durchbrach in den folgenden Tagen den Rücken hohen Luftdruckes, so daß am 8. eine breite Furche niedrigen Luftdruckes von Italien nordwestwärts nach den Hebriden verlief, charakterisiert durch trübes regnerisches Wetter. Insbesondere war es eine flache, aber deutlich ausgeprägte Depression, welche vom 8. zum 9. Deutschland von Süden nach Norden durchwanderte, insbesondere im südlichen Deutschland viel Regen brachte (am 7. in Bamberg 37, am 8. ebenfalls 21 mm).

Eine eigentümliche Umwandlung hatte ein tiefes Minimum, welches vom Norden kommend, und auf den Schiffs stürmische westliche Winde hervorruft, am 9. über dem Bristol-Kanal erschien, und sich bis zum folgenden Tage in eine scharfe Furche niedrigen Luftdruckes ver-

mit Regenwetter verurteilte. Am 17. erfolgte eine neue, noch tiefere Depression, welche rasch von der mittleren norwegischen Küste durch das südöstliche Ostseegebiet nach dem Innern Rußlands enteilte, im südlichen Ostseegebiete stellenweise schwere Stürmböen aus Nordwest bedingend. Letztere Depression war im nordöstlichen Deutschland von Gewittererscheinungen begleitet. Hervorzuheben ist, daß die lebhafteste, meist stürmische nordwestliche Luftbewegung keine Abkühlung, sondern vielmehr Erwärmung hervorbrachte, welcher Umstand jedenfalls darin seinen Grund hatte, daß die Ursprungsstätte dieser Winde nicht im hohen Norden lag; dagegen am 18., als die Winde direkt aus dem hohen Norden kamen, wo schon seit einigen Tagen ein Frostgebiet lagerte, erfolgte Abkühlung zuerst im Norden, dann auch im Südosten.

Ein ganz ähnlicher Verlauf der Witterung vollzog sich am 19. und 20.; indessen schob sich das barometrische Maximum aus dem Südwesten immer mehr nach Nordosten vor, am 22. lag dasselbe über Nordwestdeutschland, die ganze Luftbewegung Europas beherrschend, dann wandte es sich rasch ostwärts, während im Nordwesten intensive Depressionen herantraten, welche bald darauf eintreffende Veränderungen im Witterungscharakter überall hervorbrachten.

Hervorzuheben ist die Zeitepoche vom 28. bis zum Monatschluß, welche ununterbrochen einen außerordentlich stürmischen Charakter hatte. Diese Epoche wurde eingeleitet durch das Erscheinen eines ungewöhnlich tiefen Minimums nordöstlich von den Schetlandinseln, welches mit einem Barometerstande, welcher unter 714 mm herabging, längs der norwegischen Küste nordostwärts fortschritt und an der deutschen Küste überall stürmische Luftbewegung hervorrief, die im deutschen Nordseegebiete unter Gewitterbegleitung aus der südwestlichen Richtung in die nordwestliche überging. Am gefährlichsten erschien die Situation am 28. morgens, als ein Minimum von etwa 725 mm, vom Ocean kommend über der nördlichen Nordsee erschien und begleitet von stürmischen, recht drehenden Winden rasch ostwärts fortschritt. Die folgenden Karten illustrieren



wandelte, welche sich nordwärts über die Nordsee erstreckte. Am 11. sehen wir dieselbe als abgerundetes Minimum am Eingange des Skagerraks, um jetzt die nordöstliche Bahn nach Finnland einzuschlagen. Dabei fristeten in ganz Deutschland die südwestlichen Winde stark auf und erreichten unter langsamem Rechtsdrehen allenthalben einen stürmischen Charakter. Zu dieser Zeit fielen in Deutschland, insbesondere in den nördlichen Gebietsteilen ziemlich erhebliche Regenmengen, am 11. in Reimut auf Spitz 20, am 12. auf Vorkum 25 mm. — Die Abkühlung, welche am 10. über Schottland sich zeigte, verbreitete sich successive zuerst über Westdeutschland, dann auch nach Osten hin; bis zum 15. blieb die Temperatur in Deutschland unter dem Normalwerte. Im nordwestlichen Deutschland fanden häufige Gewitter statt.

Noch nicht war das eben erwähnte Minimum verschwunden, als am 15. nordöstlich von den Schetlandinseln eine neue Depression erschien, welche eine ostwärts gerichtete Bahn einschlug und an der deutschen Küste, sowie im Binnenlande stürmische westliche und nordwestliche Winde

die Situation am 28. 8 Uhr morgens und 8 Uhr abends, und am 29. 8 Uhr morgens.

Beim Herannahen dieser Depression vom 27. auf den 28. waren an der deutschen Küste die vorher stürmischen Winde schwächer geworden und an der Nordsee nach Nordwest zurückgedreht, aber im Laufe des Tages fristeten sie rasch auf und erreichten bis zum Abend überall Stürmsstärke. Besonders in der Nacht, als das Minimum über Südspanien fortgeschritten, entwickelten sich an der ganzen deutschen Küste schwere Stürme, welche stellenweise Schiffbrüche oder anderweitige Unglücke herbeiführten. Auf der Insel Spitz wurden die Häuser fast sämtlich beschädigt, einzelne niedergebissen. Die mittlere Karte, welche die Luftverteilung am Abende darstellt, läßt die Entwicklung der nordwestlichen Winde über der Nordsee erkennen, welche in schweren Stürmböen das Wasser an der Elbmündung zusammenstaut und die Elbe hinauftrieben, so daß trotz der dove tide eine gefährliche Sturmflut zur Entfaltung kam.

Hamburg.

Dr. F. van Hebbert.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Dezember 1884. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		13 ^h 37 ^m \varnothing II E	16 ^h 57 ^m \varnothing I E				1
2	7 ^h 53 ^m	524 U Cephei	1125 Algol	1628 λ Tauri	14 ^h 6 ^m } \varnothing ● I		2
3		11 ^h 13 ^m E. h. } BAG 1930			16 ^h 26 ^m }		3
4		11 ^h 44 ^m A. d. } 6 ^{1/2}	17 ^h 2 U Cephei	16 ^h 34 ^m E. h. } λ Gem.			4
5		1623 U Coronæ		17 ^h 43 ^m A. d. } 4			5
6		824 Algol	18 ^h 37 ^m } \varnothing ● IV				6
7		12 ^h 31 ^m E. h. } BAG 3122	1527 λ Tauri	16 ^h 37 ^m \varnothing III E			7
8		13 ^h 7 ^m A. d. } 6 ^{1/2}					8
9	☾	520 U Cephei	10 ^h 26 ^m E. h. } π Leonis				9
10		522 Algol	11 ^h 10 ^m A. d. } 5	18 ^h 50 ^m \varnothing I E			10
11		1629 U Cephei	16 ^h 13 ^m \varnothing II E				11
12		13 ^h 18 ^m \varnothing I E	15 ^h 59 ^m } \varnothing ● I				12
13			18 ^h 19 ^m } \varnothing ● I	10 ^h 59 ^m } \varnothing ● II			13
14			1426 λ Tauri	13 ^h 55 ^m }			14
15			1421 U Coronæ				15
16			1625 U Cephei				16
17	☉	424 U Cephei	17 ^h 53 ^m } \varnothing ● I	13 ^h 32 ^m } \varnothing ● II	15 ^h 11 ^m \varnothing I E	Merkur in grösster östl. Ausweichung	17
18		1223 λ Tauri	20 ^h 13 ^m } \varnothing ● III	16 ^h 28 ^m }			18
19			14 ^h 5 ^m } \varnothing ● I				19
20			12 ^h 21 ^m } \varnothing ● I	1322 Algol	12 ^h 33 ^m } \varnothing ● IV		20
21			14 ^h 41 ^m }		17 ^h 25 ^m }		21
22			1622 U Cephei				22
23			420 U Cephei				23
24			1625 Algol				24
25			1122 λ Tauri				25
26			19 ^h 47 ^m } \varnothing ● I	16 ^h 5 ^m } \varnothing ● II	17 ^h 4 ^m \varnothing I E		26
27			22 ^h 7 ^m } \varnothing ● III	19 ^h 1 ^m }			27
28			14 ^h 22 ^m } \varnothing ● I				28
29			18 ^h 3 ^m } \varnothing ● I				29
30			16 ^h 35 ^m }	11 ^h 32 ^m \varnothing I E			30
31	☉		10 ^h 43 ^m \varnothing II E				31
			8 ^h 43 ^m } \varnothing ● I				
			11 ^h 3 ^m }				
			9 ^h 33 ^m E. d. } BAG 1351	1525 U Cephei			
			10 ^h 29 ^m A. h. } 6 ^{1/2}				
			9 ^h 20 ^m E. d. } 15 Tauri	18 ^h 30 ^m E. d. } 130 Tauri			
			10 ^h 30 ^m A. h. } 6	19 ^h 18 ^m A. h. } 6			
			18 ^h 19 ^m } \varnothing ● III	18 ^h 38 ^m }			
			22 ^h 1 ^m }	21 ^h 34 ^m } \varnothing ● II	18 ^h 57 ^m \varnothing I E		

Merkur kommt am 17. in seine größte östliche Ausweichung von der Sonne, wird aber wegen seiner sehr südlichen Deklination als Abendstern dem freien Auge nicht sichtbar. Venus als Morgenstern durchwandert die Sternbilder der Waage, des Skorpion und des Schlangenträgers, geht am 9. in einer Entfernung von drei Mondurchmessern nördlich an α Libræ und am 24. nur um einen Monddurchmesser entfernt nördlich von dem Doppelstern β Scorpii vorbei; ihr Aufgang erfolgt anfangs um 4^{1/4}, zuletzt um 5^{1/2} Uhr morgens. Mars rückt immer näher zur Sonne. Jupiter bewegt sich langsam bei ρ Leonis und wird am 21. rückläufig, er geht anfangs um 11, zuletzt um 9 Uhr abends auf. Saturn ist rückläufig im Stier und kommt am 11. in Opposition mit der Sonne; er ist mit Anbruch der Nacht schon über dem Horizont und geht erst Ende des Monats vor Anbruch der Morgendämmerung unter denselben. Uranus befindet sich in rückläufiger Bewegung nahe bei η Virginis und zwar westlich von diesem Stern. Neptun ist rückläufig an der Grenze von Stier und Widder. — Die Veränderlichen vom Algoltypus bieten mit Ausnahme von δ Libræ, von welchem keine Lichtminima in die jetzt allein günstigen Morgenstunden fallen, und von U Ophiuchi, welcher in den Sonnenstrahlen verborgen ist, Gelegenheiten zur Beobachtung ihres Lichtwechsels dar. Von S Cancri läßt sich nur das aufsteigende Licht und von U Cephei nur getrennt die volle Zunahme und die volle Abnahme des Lichtes beobachten, doch nach der Mitte des Monats lassen sich die in die frühen Morgenstunden fallenden Zeiten des kleinsten Lichtes aus Abnahme und Zunahme bestimmen. — Von den Verfinsterungen der Jupiterstrabanten läßt sich in diesem Monat keine des IV Trabanten beobachten.

Dorpat.

Dr. C. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Die Riesenkanonen. Um die kolossalen Panzer der heutigen Kriegsschiffe zu durchdringen, war es natürlich notwendig, kolossale Geschütze zu gießen. Keine civilisierte Nation hat es daran fehlen lassen. Wir wollen hier eine kurze Uebersicht geben.

Italien nimmt hierin den ersten Rang ein. Die Schiffe „Duilio“ und „Dandolo“ haben Kanonen an Bord, die 45 cm Durchmesser im Hohlraum haben und von denen jede 101 Tonnen wiegt. Das sind die gewaltigsten Feuerstücke. Allein das scheint doch noch nicht genügend. Soeben sind 3 Schiffe im Bau: „Ruggiero di Lauria“, „Doria“ und „Morsini“, welche mit Geschützen von 106 Tonnen armirt werden sollen.

Die Küstengeschütze sind nicht weniger gewaltig. In Santa Maria (Golf von Spezia) befindet sich das größte Geschütz, das überhaupt existirt. Es wiegt 103 Tonnen, hat 45 cm Durchmesser im Hohlraum, schießert mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 453 m ein Geschöß von 1000 kg Gewicht und ist fähig, in Schußweite einen schmiedeisernen Panzer von 75 cm Dide bequem zu durchschlagen.

England steht nur wenig zurück. An der Küste hat es Kanonen von mehr als 101 Tonnen und 45 cm Durchmesser im Hohlraum. Mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 472 m werfen sie Geschöße von 907 kg Gewicht. Die Pulvermenge für einen Schuß beträgt 204 kg bei diesen Schiffen, während die Kanone von Santa Maria 220 kg benötigt.

Deutschland und Frankreich haben dem gegenüber das Gewicht und den Durchmesser der Geschütze zu verringern gesucht, dafür aber dem Geschöß eine größere Geschwindigkeit und bei einem geringeren Gewicht eine größere Zerstörungskraft zu verleihen gewußt.

Die größte deutsche Kanone wiegt nur 72 Tonnen und hat nur 40 cm Durchmesser. Bei einer Pulvermenge von 205 kg erteilt dies Geschütz dem Geschöß, welches 775 kg wiegt, eine Geschwindigkeit von 502 m in der Sekunde. Ein schmiedeiserner Panzer von 82 cm Dide wurde in Schußweite durchschlagen.

In Frankreich ist man soeben beim Armieren der Schiffe „Caïman“, „Furieux“, „Indomptable“ und „Requin“ mit Kanonen von nahezu 79 Tonnen und 42 cm Durchmesser. Das Geschöß wiegt 780 kg und durchschlägt bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 530 m einen Panzer von 85 cm Dide.

Alle diese Kanonen sind aus Stahl. (Science et Nature 1^{re} année No. 41. 6. September 1884.)

Kr.

Das Schwinden und Wiederauftreten von Stärke in der Rinde der einheimischen Holzgewächse. Professor Ruffow in Dorpat hat bei der Untersuchung der Rinde einheimischer Bäume und Sträucher ein merkwürdiges Schwanzen des Stärkegehaltes in den Wintermonaten je nach der höheren oder niedrigeren Temperatur festgestellt. (Sitzungsber. der Naturforschergesellschaft. Dorpat 1884. S. 493 ff.) Um die Vermutung, daß letztere die Ursache oder wenigstens der Hauptfaktor der Stärkebildung sei, zu prüfen, wurden die geeigneten Versuche angestellt.

Es wurden Äste und Zweige verschiedener Holzarten abgeschnitten und in Gefäße mit Wasser gestellt, desgleichen aus Rinde und anhaftendem Holze bestehende Stücke, welche aus den Stämmen alter Bäume, z. B. der Eiche, Ulme, Esche, Pappel, Korkastanie, Ahorn beutsumm ausgestemmt worden waren. Eine Partie der Zweige wie Stammsstücke wurde im geheizten Laboratorium, dessen Temperatur zwischen 14 und 17° R. schwante, stehen gelassen, die andere Partie wurde ins Kalthaus gestellt, wo die Temperatur sich zwischen 1 und 5° R. bewegte. Nach 20 bis 24 Stunden bereits ließen sich in den im Laboratorium untergebrachten Stücken reichliche Stärkeförner in

fastlichen Parenchymzellen der Rinde nachweisen, während an den frischen, eben ausgestemmten Stücken keine Spur von Stärke zu finden war. Um meisten Stärke fand sich (nach 20 Stunden) in der Ulmenrinde, am wenigsten in der Eichenrinde. An den ins Kalthaus gestellten Stücken ließ sich erst nach 5 Tagen so viel Stärke erkennen, als in den im Laboratorium befindlichen nach 24 Stunden. In den Ästen und Zweigen, die im Laboratorium standen, wurde erst nach zweimal 24 Stunden die erste Stärke sichtbar, offenbar, weil die Durchwärmung der von einer Korkschicht (einem schlechten Wärmeleiter) umhüllten Zweige längere Zeit beanspruchte, als die der ausgestemmteten Rinden, da hier an den vier angechnittenen Flächen der Temperaturausgleich stattfanden konnte.

Ein Stück Ulmenrinde, in welchem im Laufe von 20 Stunden reichlich Stärke sich gebildet hatte, wurde in einen kalten Raum gestellt, wo die Temperatur zwischen 1 bis 2° unter und über dem Gefrierpunkt schwante. Im Laufe von 3 Wochen konnte deutlich eine allmähliche Abnahme der Stärke konstatiert werden, doch fand innerhalb dieser Zeit kein vollständiges Schwinden statt. Es geht demnach die Umwidung von Fett oder Del in Stärke bei steigender Temperatur sehr rasch, dagegen die Umwidung von Stärke in Del oder Fett bei sinkender Temperatur sehr langsam vor sich, was auch durch die Beobachtung im Laufe des Spätherbtes bis zum Dezember bestätigt wird. Die Abnahme der Stärke vom September bis zum Dezember geht sehr allmählich vor sich, während das Wiederauftreten derselben im Vorfrühling sich im Laufe einer Woche vollzieht. Kai.

Neues Weierporkommen. In der Nähe von Rintorf (Reg.-Bez. Düsseldorf), wo schon seit längerer Zeit ein sehr ergiebiges Bleibergwerk, wegen der mächtigen Wasserzuflüsse freilich mit großen Kosten und Schwierigkeiten, betrieben wird, ist neuerdings und zwar bei dem Dertgen Selbde wiederum ein Weierporkommen aufgeschlossen, welches zu den reichsten uneres Vaterlandes gerechnet werden kann. Da die Wasserverhältnisse sehr günstig sind, so darf dem Betriebe eine große Zukunft in Aussicht gestellt werden. Das Vorkommen ist gangförmig, indem das Gebirge (Kulm) mit zahlreichen Gängen und Schnüren durchsetzt ist, unter denen sich meist ein bis 4 m mächtiger Hauptgang befindet. Das Einsinken ist sehr steil und im ganzen nach Osten gerichtet. Die Erzführung ist hauptsächlich Blende, von brauner Farbe und meist schöner großblättriger Struktur. Kai.

Zur Frage der Schädlichkeit des Storches. In einem an Beobachtungen des Lebens der Vögel sehr reichhaltigen Aufsatze „Ueber die Vögel des Fortrückes“ (Mitteilungen des naturw. Vereines für Steiermark. Graz 1884. S. 46) berichtet Vater Blasius Hans über den im Kropfe eines von ihm erlegten schwarzen Storches gefundenen Insekt. Als er die Beute bei den Ständern aufhob, entglitt dem weiten Schlunde zuerst ein noch ganz frischer Frosch; gleich darauf erschienen zwei kleine ineinander verbissene Hechte und endlich eine schon etwas zerfetzte Forelle. Einerseits wird der Storch hierdurch wiederum als Fischgräber gekennzeichnet, andererseits werden die Zweifel zweier bedeutender Ornithologen gelöst. Naumann meint nämlich, „die grünen Frösche gehören eben nicht zu seinen Lieblingsgenüssen; er liebt lieber Hunger, ehe er sie angest“, und E. Drehm soll auch Naumann nicht haben glauben wollen, daß der Schwarzfisch Forellen fangen könne. Der von Hans erlegte Storch aber hatte den Frosch nicht verschmäht, obgleich sein Magen von Nisten verpfeifter Fische gefüllt war und im Kropfe sich noch die Ueberbleibsel einer Forelle und zweier Hechte fanden. Kai.

Aufindung fossiler Reste vom Zeuglodon in Perusland. Nach einer Mitteilung von Professor Landois in Münster sind in dem kleinen Tertiärgebiete Westfalens, in der Nähe des Städtchens Breiden, Zähne, sowie Rücken- und Schwanzwirbel des von Richard Owen Zeuglodon genannten, bis jetzt nur aus Amerika bekannten Tieres gefunden worden. Die Wirbel sind den Walfischwirbeln ähnlich, wie denn das genannte Tier zwischen Walfisch und Seehund seine Stelle hat. Die vorderen Extremitäten waren Flossen, die hinteren scheinen gefestigt zu haben. Das Tier wurde 50 bis 60 Fuß lang.

Kai.

Selbstthätige atmosphärische Aufziehvorrichtung für Uhren. Die schon früher zum selbstthätigen Aufziehen von Uhren in Vorschlag gebrachten, durch die Lufttemperaturveränderungen veranlasseten Längenveränderungen metallener Stäbe sind neuerdings durch die unter demselben Einflusse entstehenden Volumenveränderungen einer eingeschlossenen Luftmenge durch A. v. Loebl in Wien erletzt worden. Die Wochenschrift des Vereines für Naturwissenschaften teilt darüber folgendes mit:

Der Aufziehapparat besteht in der Hauptsache aus einem luftdichten Reservoir, worin die erforderliche Luftmenge eingeschlossen ist, und einem elastischen Gefäße, das blasbalgartig aus federnden Scheiben zusammengelegt ist, so daß dasselbe durch die Volumenveränderungen der Luft seine Kapazität verändert und dessen dadurch entstehende Bewegung durch einen geeigneten Zughebelmechanismus zum Wiberaufziehen des Uhrwerks benutzt wird.

Indem die Volumenveränderungen der eingeschlossenen Luft sowohl durch die Schwankungen des Luftdruckes als auch durch die Temperaturveränderungen hervorgerufen werden, so kann gelegentlich die eingeschlossene Luft eine verhältnismäßig sehr hohe Spannung annehmen. Um ein Uebermaß dieser Spannung zu verhindern, ist ein Regulierventil an dem elastischen Gefäße angebracht, welches sich bei einem gewissen inneren Drucke öffnet und einen Teil der eingeschlossenen Luft entweichen läßt.

Eine mit diesem selbstthätigen Aufziehapparate versehene Uhr befand sich auf der vorjährigen elektrischen Ausstellung zu Wien und ist 8 Monate lang ohne Nachhilfe im Gange geblieben, wobei ihr Betriebsgeräusch von dem Apparate stets auf der beim ersten Aufziehen ertellenden Höhe erhalten wurde. Mit Bezug auf diese zuverlässige Wirkung dürfte dieser selbstthätige Aufziehapparat sich nicht nur für Uhren, sondern auch für Registrirvorrichtungen aller Art empfehlen.

Schw.

Eisen Dampf magnet ist nach dem Vorgange Tommasini neuerdings von E. Houvenot in der Weise hergestellt worden, daß derselbe ein Kupferrohr von 1,5 mm Durchmesser um einen Eisenstab gewunden und Dampf von 2 Atmosphären Ueberdruck durch dasselbe hindurchgeleitet hat. Der Eisenstab soll durch diese Dampfspirale gerade so magnetisch werden, wie der Eisentern eines Elektromagneten durch die elektrische Drahtspirale. Ob der Dampfdruck resp. die Dampfgeschwindigkeit im Spiraloehre in einem ähnlichen Verhältnis zum erzeugten Magnetismus steht, wie die Stärke des elektrischen Stromes, scheint noch nicht untersucht worden zu sein.

Schw.

Getreidekäfer in Russland. In vielen Theilen des Landes und zum Teil weit verbreitet bis in das Innere finden sich Massen von Käfern (Anisoplia Austriaca), welche die Getreidefelder verösten. Millionenweis finden sie sich auf den Feldern und sitzen oft bis zu 8 Stück an einer Aehre, die sie völlig vernichten. Binnen 14 Tagen sind ganze Felder zerstört. Sie scheinen weite Flüge zu unternehmen und so sich leicht weiter zu verbreiten. Dabei treten sie in solcher Masse auf, daß, als sie im Juli auf der See bei Ochotzk beobachtet wurden, ein Boot nur mit Mühe durch diese Masse hindurchgedrängt werden konnte. In früherer Zeit war in Russland und den angrenzenden Ländern diese Plage unbekannt; als Ursache der schnellen Verbreitung wird das Wegfliegen der Schnepfen,

in Südrussland angegeben. Der Käfer ist im ganzen Orient bis nach Persien hin verbreitet.

Gr.

Ein Hafen in Südrussland. Die Lagoa dos Patos, an der die Hafenstädte der deutschen Kolonien liegen, hängt mit dem offenen Meer bekanntlich nur durch einen schmalen flachen Meeresarm zusammen, dessen Trieblandboden bis jetzt alle Baggararbeiten bereitet hat. Schiffe müssen oft längere Zeit vor der Einfahrt auf günstigen Wasserstand warten und Schiffbrüche sind nicht selten. Nun haben die Ingenieure Plazolles und Sigel gefunden, daß die Nehrung zwischen Lagune und Meer nicht ganz aus Triebland besteht, wie man annahm, sondern zum großen Teil aus festem Thon, in dem man recht gut Beden und Kanäle anlegen kann. Ihr Plan geht nun dahin, einen auf der Nehrung liegenden Süßwassersee zum Hafenboden auszutiefen und durch einen genügend tiefen Kanal mit dem offenen Meere zu verbinden; am Ausgang des Kanals soll ein kleineres Beden von genügender Tiefe angelegt werden, indem ein paar Dampfer ankern können. Die Lagune selbst ist leider für größere Schiffe nicht tief genug; der Hafen muß daher durch eine 18 km lange Bahn mit den Ausbodeplätzen für die kleinen Lagunendampfer in Verbindung gesetzt werden.

Ko.

Batrachichthys. In dem ersten Band der Archivos des Museums von Rio Janeiro (1876) ist unter dem Namen Batrachichthys eine Kreatur abgebildet, welche die Charaktere von Fisch und Frosch vereinigen und somit einen sehr wichtigen Schalthypus darstellten sollte. Die Abbildung des Tieres war zum Glück so gut, daß man sofort eine halbtausendjährige Falschheit darin erkennen konnte und der neue Typus vielfach schleunigst wieder der Vergessenheit. Neuerdings ist er aber wieder auf der Oberfläche erschienen und zwar in der französischen Academie. Herr Branner, der frühere Staatsgeologe von Brasilien, hat sich darum bemüht, das Tier wieder aufzufinden und es ist ihm gelungen, lebende Exemplare in allen Entwicklungsstadien von der Raukuppe bis zum ausgebildeten Laubfrosch bei Bonito in Pernambuco aufzufinden. Der Batrachichthys ist damit hoffentlich definitiv zu Grabe getragen.

Ko.

Das älteste Herbarium bilden offenbar die Totenkränze, welche man auf der Mumie von Amenophis I. gefunden hat und die sich in der trockenen Luft der Königsgräber so ausgezeichnet erhalten haben, als seien sie erst vor kurzem sorgsam getrocknet worden. Bestimmt werden konnten: Delphinium orientale, Nymphaea coerulea, Nymphaea lotus, Carthamus tinctorius, Acacia nilotica; die Blumenblätter waren mit Salzen der Dattelpalmenblätter an Weidenruten (von Salix salsola) befestigt. Außerdem fand sich noch eine Flechte, Parmelia furfuracea, die nicht in Aegypten, sondern nur auf den griechischen Inseln vorkommt, aber heute noch von den Eingeborenen als Arznei geschätzt wird. Die Pflanzen, die mindestens 3000 Jahre alt sind, haben im Museum von Bulak eine sorgsame Aufstellung gefunden.

Ko.

Fischzucht. Im Winter 1878/79 wurden in Gloucester in Massachusetts anderthalb Millionen künstlich ausgebrüteter Stöckfische in den Hafen ausgelegt. Der Erfolg hat sich so günstig erweisen, daß in diesem Jahre der Kongreß eine erhebliche Summe zur Errichtung einer größeren Brutanstalt in Woods Hole vermolligt hat.

Ko.

Einen riesenhafteu Bovist, den Professor H. C. Call 1877 in Herfimer County im Staate New-York fand, beschreibt Vessier im Science. Derselbe war nicht kugelig, wie gewöhnlich, sondern flach und maß in seinem größten Durchmesser 5 1/4", im kleinsten 4 6/8", in der Höhe 9 1/2"; er gehörte unzweifelhaft zur Species Lycoperdon giganteum. Leider konnte er nicht konserviert werden und man mußte sich begnügen, Photographien und genaue Dimensionen zu nehmen.

Ko.

Verlag von Hermann Costenoble in Jena.

Humoristische Reise durch Texas

von Galveston bis zum Rio Grande
von Alexander G. Sweet & J. Armon Knox.
Deutsch von Dr. med. Reinhold Cuscher.
Mit 167 Illustrationen und 10 Holzschnitt-Tafeln.
Ein fester Band von 30 Bogen gr. 8^o.
10 Mk., eleg. geb. 12 Mk.

In ergötzlicher humoristischer Form, gewürzt von zahllosen charakteristischen Anekdoten werden die Verhältnisse des Landes, seine Geschichte, seine Institutionen, seine Bewohner dem Leser bereit vorgeführt, das er bei höchst spannender, angenehmer Unterhaltung eine getreue Kenntnis von Texas erhält.

Verlag von F. C. W. Vogel in Leipzig.

Sieben erschienen:

Urgeschichte des Menschen.

Ein Handbuch für Studierende

von
Professor Dr. A. Hauber in Leipzig.

Zweiter Band.

Territorialer Ueberblick. Entwicklungsgeschichte der Gesellschaft.

gr. 8. 1884. Preis 8 Mk.

(I. Band: Die Realien. gr. 8. 1834. 10 Mk.)

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Als wesentliche Ergänzung zu jedem Lehrbuch der Physik

== erschien kürzlich complet ==

Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens,

im Verein mit hervorragenden Fachmännern herausgeg. von

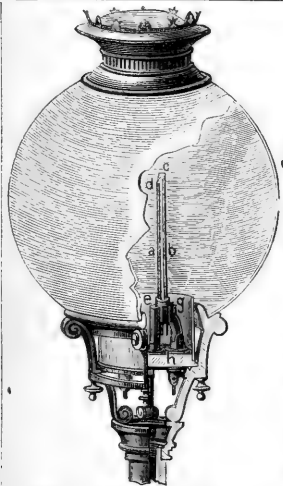
Prof. Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M.

Mit 259 Holzschnitten. 582 S. gr. 8. geh. M. 10. —, eleg. geb. M. 11. —.

Inhalt: Photographie. — Spectral-Analyse. — Meteorologische Station. — Deutsche Seewarte. — Heizung und Ventilation. — Musik. Instrumente. — Motoren des Kleingewerbes. — Elektrische Maschinen. — Kerzen und Lampen. — Elektr. Beleuchtung. — Galvanoplastik. — Telephonie. — Sternwarte.

Ein vorzüglicher Führer durch die praktische Physik in gemein-

verständlicher Darstellung.



Kerze von Jablockhoff. (Aus „Krebs, Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.“)

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Sieben ist erschienen und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Fund-Statistik

der

Vorrömischen Metallzeit im Rheingebiete.

Von E. Freiherr von Tröltsch,

Kgl. württemb. Major a. D.

Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten in Farbendruck.

Quartform. Gebunden. Preis M. 15. —

Prof. Dr. Paulus in Stuttgart sagt über dieses Werk im „Schwäbischen Merkur“:

Eine Zusammenstellung von Funden aus der vorrömischen Metallzeit wurde in vorliegendem Werk versucht, und zwar umschliesst dasselbe die reine Bronzezeit, die ältere und die jüngere Eisenzeit (sog. La Tène) und die altälteste Eisenzeit. Es ist eine Arbeit mancher Jahre, neu und kühn im Entwurf, trefflich in der Ausführung und gewiss von bahnbrechenden Wirkungen. Grösstmögliche Übereinstimmung, Vollständigkeit und Genauigkeit waren die Grundsätze, die den Verfasser bei der Abfassung leiteten. In den Tabellen ist die Ländereinteilung so gewählt, dass sie zugleich geographischen und ethnographischen Abschnitten entspricht: Alpenland (Schweiz etc.), Oberrheinland, linkes Ufer: Elsass-Lothringen, rechtes Ufer (Baden), Ländler an der oberen Donau und oberem Neckar (Württemberg und Hohenzollern), Länder um den Einfluss des Rheins in den Rhein (Pfalz, die Hessen) u. s. w.

Das Werk dürfte ein unentbehrliches Handbuch werden für jede archäologische Sammlung und jeden archäologischen Verein, überhaupt für Jeden, der sich mit Forschungen in dieser Richtung irgendwie befasst; auch dürfte dasselbe von Interesse sein für höhere Bildungsanstalten, zur Erläuterung der ältesten Heimatkunde u. s. w. Dass das vorliegende Werk mit besonderer Vorliebe, möglichster Genauigkeit und Vollständigkeit, aber auch mit Aufwand grosser Mühe verfasst wurde, da schon die über 4000 Fundorte, die die Statistik enthält. Auch die Verlagsbuchhandlung war bemüht, das Werk in schönem Gewande erscheinen zu lassen. Die Fundangaben beruhen theils auf den Einträgen der Vorstände von über 60 Sammlungen in versandte Fragebögen, theils auf den eigenen Studien des Verfassers bei dem Besuch von etwa 50 Museen des deutschen und ausserdeutschen Rheingebiets. Die nach Hunderten zählenden Abbildungen sind alle vom Verfasser selbst nach den Originalen in einfacher, aber durchaus charakteristischer Weise gezeichnet, so dass auch der vollständige Laie in Alterthumsdingen an diesen Abbildungen unverrückbare Unterscheidungs- und Erkennungsmerkmale vor sich hat.



Gerippte Bronze-Ciste.

Inhalt des Dezember=Heftes.

Prof. Dr. D. Brauns: Die Insel Jesso und ihre Bewohner	433
Dr. Friedrich Heintze: Die Entstehung der Geschlechter bei Menschen, Tieren und Pflanzen	439
Privatdozent Dr. C. Fisch: Die Zellenlehre in der Botanik nach den neuesten Forschungen	448
Dr. Friedrich Knauer: Die Erzschiele (Seps chalcides Linné). (Mit Abbildung)	451
Prof. Dr. Theobald Fischer: Das Roudaire'sche Binnenmeer in neuem Lichte	458
Fortsetzung in den Naturwissenschaften.	
Physik. Eine neue Lichttheorie	455
Der Widerstand des menschlichen Körpers gegen den elektrischen Strom	456
Neues Mikroskop. (Mit Abbildungen)	456
Die Kanone, die Dampfmaschine, der Mensch und das Insekt als mechanische Motoren betrachtet	457
Chemie. Ein neuer kleiner Gasofen zur Erzeugung hoher Temperaturen für Laboratoriumszwecke. (Mit Abbildung)	457
Vorkommen von Nitraten im Pflanzenreich und ein neues Reagens zum Nachweis derselben	458
Mineralogie. Geologie. Ueber die Temperatur der allotropischen Umwandlung des Schwefels. (Mit Abbildungen)	458
Wichtige Beiträge zur Kenntnis des Krystallsystems des Zinkoxydes (Zinkits, Rotzinkerzes). (Mit Abbildungen)	459
Pimmit, ein neues Mineral der Staßfurter Salzlagern	459
Geologische Forschungen in Rußland	460
Botanik. Die Gummibildung im Holze und ihre physiologische Bedeutung	460
Ueber Pflanzenreste aus altägyptischen Gräbern	460
Zoologie. Der Ursprung der Süßwasserfauna	461
Die Phylogenie der Wirbeltierklassen	462
Literarische Rundschau.	
A. Jakob, Unsere Erde. Astronomische und physische Geographie	463
Felix von Thümen, Die Bakterien im Haushalte des Menschen	464
Oskar Schmidt, Descendenzlehre und Darwinismus	464
Gustav Benz, Die mathematische Geographie in Verbindung mit der Landartenprojektion	464
Carl Düring, Die Regulierung des Geschlechtsverhältnisses bei der Vermehrung der Menschen, Tiere und Pflanzen	465
Otto Zacharias, Die Bevölkerungsfrage in ihrer Beziehung zu den sozialen Zuständen der Gegenwart	465
L. Langhoff, Lehrbuch der Chemie zum Gebrauche an Schullehrerseminarien, höheren Bürgerschulen u. s. w.	466
M. Geißbeck, Leitfaden der mathematisch-physikalischen Geographie	466
Karl Sontag von Innstädten, Von den Ueberschwemmungen	466
Paul Reiz, Die periodische Wiederkehr von Wassersnot und Wassermangel im Zusammenhange mit den Sonnenflecken, den Nordlichtern und dem Erdmagnetismus	466
Otto Hübner's geographisch-statistische Tabellen aller Länder der Erde	467
A. v. Urbanitzky, Die Electricität im Dienste der Menschheit	467
Bibliographie. Bericht vom Monat Oktober 1884	467
Witterungsübersicht für Centraleuropa. Monat Oktober 1884. (Mit Abbildung)	468
Astronomischer Kalender. Himmelserscheinungen im Dezember 1884	470
Neueste Mitteilungen.	
Die Riesenkäfer	471
Das Schwinden und Wiederauftreten von Stärke in der Rinde der einheimischen Holzgewächse	471
Neues Bleierzvorkommen	471
Zur Frage der Schädlichkeit des Störches	471
Auffindung fossiler Reste vom Zeuglodon in Deutschland	472
Selbstthätige atmosphärische Aufzeichnungsrichtung für Uhren	472
Ein Dampfmaguet	472
Getreidekäfer in Rußland	472
Ein Hafen in Südbrasilien	472
Batrachichthys	472
Das älteste Verbarium	472
Fischzucht	472
Ein riesenhafter Bovist	472

Beiträge wolle man gefälligst der Redaktion, Herrn Prof. Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M. (Elsheimerstraße 7) einsenden.

Mit einer Beilage von der Grote'schen Verlagsbuchhandlung in Berlin.





SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01300 2837